User's
Manual

DO402G
溶存酸素変換器
［スタイル：S3］

IM 12J05D02-01

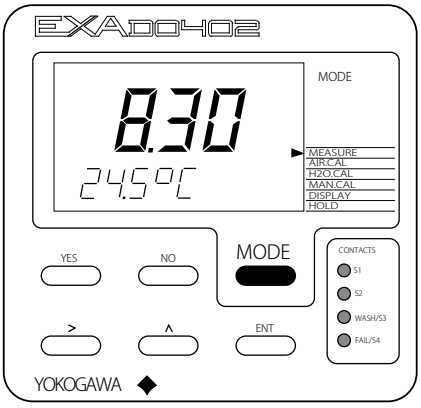
vigilantplant.®

YOKOGAWA
横河電機株式会社

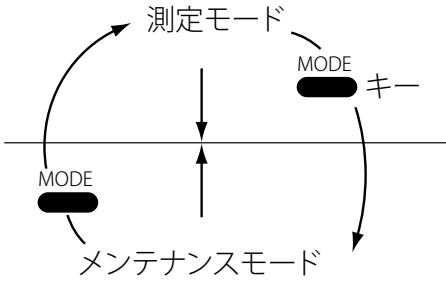
IM 12J05D02-01
11 版

メンテナンスメニューによる保守操作

測定画面で[MODE]キーを押すと
メンテナンスンメニューが表示され
各種保守操作ができます。
本書の参照先も示しています。
(注)サービスコードの設定により
　表示されないメニューもあります。

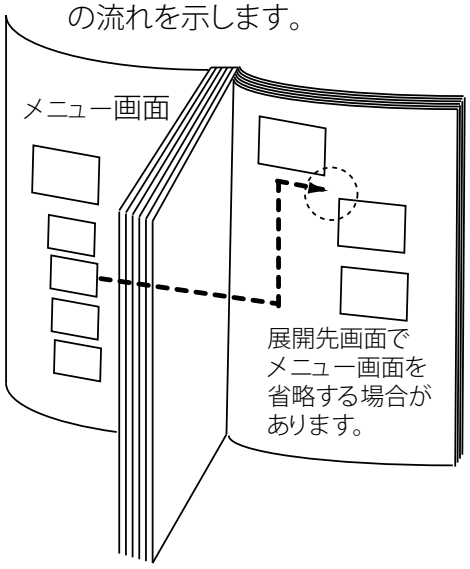


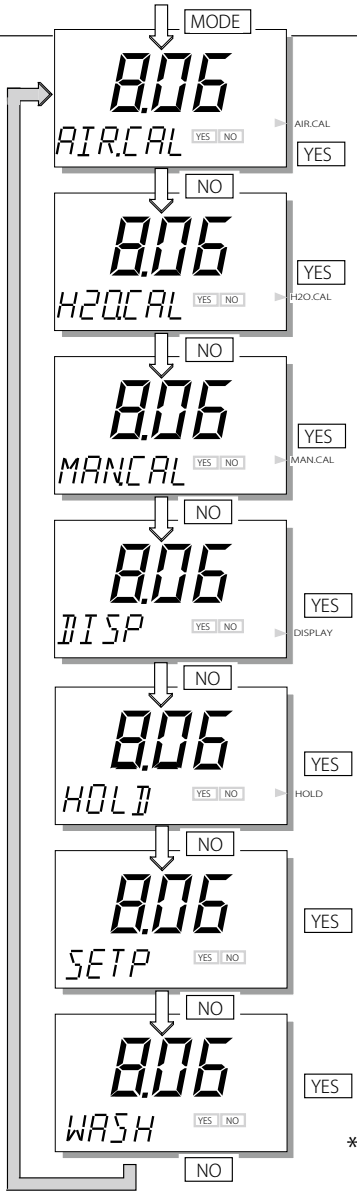
測定状態の
表示画面



[MODE]キーを押すと
「測定モード」と
「メンテナンスモード」が
交互に切り換わります。
（変換器の前面カバーを
　開けないで操作できます。）

保守操作画面のページと
本ページを同時に見ることで
メンテナンスメニューから
の流れを示します。





保守操作画面へ

空気校正操作
（6.2参照）

水校正操作
（6.3参照）

手動校正操作
（6.4参照）

各種データ表示操作
（4.4参照）

出力ホールド操作
（5.1.1, 5.2.3*参照）

接点出力動作変更
（5.1.3 , 5.2.1*参照）

洗浄機能操作
（5.1.2 , 5.2.4*参照）

*：変換器の前面カバーを開
けた保守操作となります。

◆ はじめに

本書は DO402G 溶存酸素変換器について説明しています。
溶存酸素検出器と各種取付け用ホルダや周辺機器を組合せ、溶存酸素測定システムを構成します。組合せる機器に対応した取扱説明書も参照してください。

形　名	製品名	IM No.
DO30G	ガルバニ電池式溶存酸素検出器	IM 12J5B3-01
DO70G	蛍光式溶存酸素検出器	IM 12J05D04-01
DOX10	電源箱	IM 12J05S01-01
WTB10-DO □	中継端子箱	IM 12J05W02-01
DOX8A	補用品セット	IM 12J5B3-01
PH8PU1	洗浄ポンプ／タンク	IM 19C1E1-01
PH8HG	投げ込み形ガイドパイプ	IM 12B7M2-01
DOX8HS	潜漬形ホルダ	IM 19H1D2-01
HH350G	引上げ形ホルダ	IM 19H1B1-01
PB350G	傾斜形フロートホルダ	IM 19H1E1-01
PB360G	垂直式フロートホルダ	IM 19H1E2-01

注記

■ **静電気放電**
DO402G 溶存酸素変換器は、静電気によって損傷を受ける部品が使用されています。保守サービスの際には、必ず静電気を防止する措置を取ってください。交換用パーツの出荷には､導電パッケージを使用してください。修理作業は､接地したワークステーションで、アース用鉄片とリストバンドをご使用ください。

■ 製品は衝撃吸収剤を使って梱包されていますが、落下などにより強い衝撃を受けたときには損傷または破壊されることがあります。十分に注意して取り扱ってください。

■ 製品は防水構造となっていますが、変換器は、水につけたり大量の水をかぶったりすると故障する恐れがあります。

■ 製品の洗浄に、研磨剤や溶剤を使用しないでください。

■ 本書の内容は、事前の通知なしに変更されることがあります。当社は、次のような原因で、本製品が破損したり、故障、紛失しても責任は負いません。

- ユーザによる誤操作
- 本製品の本来の目的と異なる目的での使用
- 不適当な環境での使用や不適当なユーティリティプログラムの実行
- 当社が許可した技術者以外の技術者による修理や仕様の変更・改造

Media No. IM 12J05D02-01 11th Edition : Aug. 2015 (YK)
All Rights Reserved. Copyright © 1997, Yokogawa Electric Corporation

◆ 本機器を安全にご使用いただくために

■ 本製品の保護・安全および改造に関する注意

- 本製品および本製品で制御するシステムの保護･安全のため、本製品を取り扱う際は、説明書に記載されている安全に関する指示事項に従ってください。なお、これらの指示事項に反する扱いをされた場合、当社は安全性の保証をいたしかねます。
- この説明書で指定していない方法で使用すると、本機器の保護機能が損なわれることがあります。
- 本製品および本製品で制御するシステムに対する保護・安全回路を設置する場合は、本製品外部に別途用意するようお願いいたします。
- 本製品の部品や消耗品を交換する場合は、必ず当社の指定品を使用してください。
- 本製品を改造することは固くお断りいたします。
- 当該製品および本書には、安全に関する以下のような警告シンボルマークとシグナルワード、またはシグナルワードを使用しています。

⚠ 警告

製品への表示は、取扱者および機器を重大な事故から保護するために、取扱説明書を必ず参照する必要がある場所に貼付しています。
また、取扱説明書への記載の場合、感電事故など、取扱者の生命や身体に危険が及ぶ恐れがある場合（同時に機器を損傷することもあります）、その危険を回避するための注意事項を記述してあります。

⚠ 注意

製品への表示は、取扱者および機器を事故から保護するために、取扱説明書を必ず参照する必要がある場所に貼付しています。
また、取扱説明書への記載の場合、取扱者に対し、軽傷事故が発生する恐れがある場合、または機器を損傷する恐れがある場合に、その危険を回避するための注意事項を記述してあります。

以下のシグナルワードやシンボルマークは、取扱説明書にのみ使用しています。

注意

ソフトウェアやハードウェアを損傷したり、システムトラブルになる恐れがある場合に、注意すべきことがらを記述してあります。

注記

操作や機能を知る上で、注意すべきことがらを記述してあります。

⏚
保護接地端子を示します。

⏚
機能接地端子を示します。本端子を保護接地端子として使用しないでください。

■ 説明書に対する注意

- 説明書は、最終ユーザまでお届けいただき、最終ユーザがお手元に保管して随時参照できるようにしていただきますようお願いします。
- 本製品の操作は、説明書をよく読んで内容を理解したのちに行ってください。
- 説明書は、本製品に含まれる機能詳細を説明するものであり、お客様の特定目的に適合することを保証するものではありません。

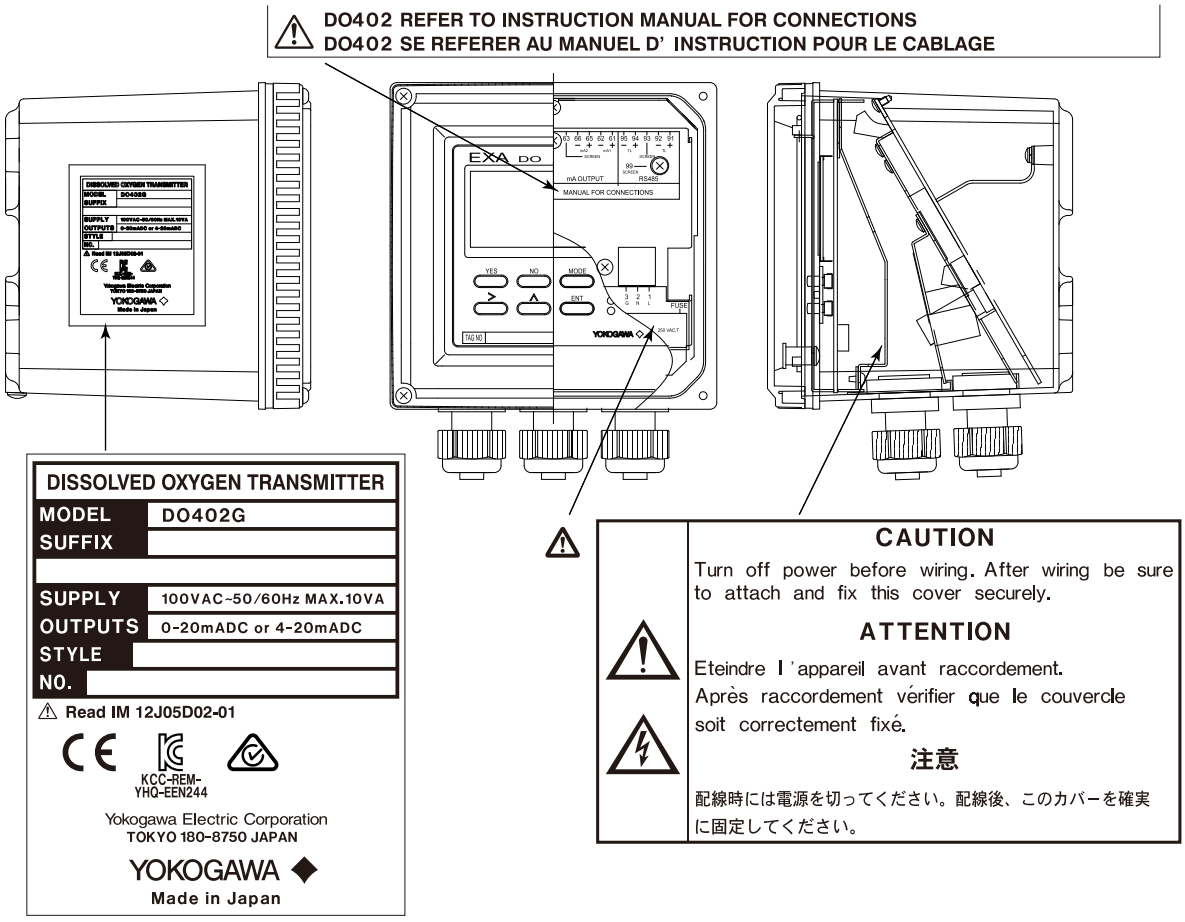
- 説明書の内容の一部または全部を、無断で転載、複製することは固くお断りいたします。
- 説明書の内容については、将来予告なしに変更することがあります。
- 説明書の内容について、もしご不審な点や誤り、記載もれなどお気付きのことがありましたら、当社の説明書作成部署、当社の営業、またはお買い求め先代理店までご連絡ください。

■ 本製品の免責について

- 当社は、保証条項に定める場合を除き、本製品に関していかなる保証も行いません。
- 本製品のご使用により、お客様または第三者が損害を被った場合、あるいは当社の予測できない本製品の欠陥などのため、お客様または第三者が被った損害およびいかなる間接的損害に対しても、当社は責任を負いかねますのでご了承ください。

■ 警告ラベル

製品には次の警告ラベルが貼ってあります。



■ 図の表記について

説明書に記載されている図では、説明の都合により、強調や簡略化、または一部を省略していることがあります。
説明書中の画面は、機能理解や操作監視に支障を与えない範囲で、実際の表示と表示位置や文字（大／小文字など）が異なる場合があります。また、表示されている内容が「表示例」の場合があります。

◆　納入後の保証について

■　当該製品を無断で改造することは固くお断りします。

■　保証の期間は、ご購入時に弊社よりお出しした見積書に記載された期間とします。保証サービスは、弊社の規定に従い対処致します。弊社が定める地域以外における出張修理対象製品の修理の場合は、保証期間中においても技術者派遣費が有料となります。

■　保証期間内に、弊社納入品に弊社の責任による故障が生じた場合には、故障内容を、弊社指定の販売窓口または最寄のサービス事業所にお持込いただくか、お送りください。
- 故障が生じた納入品の形名・計器番号、不具合の内容および経過などについて具体的にご連絡ください。略図やデータなどを添付していただければ幸いです。
- 新品交換の 際は、修理レポートは添付いたしません。

■　次のような場合には、保証期間内でも修理が有料となります。
- 取扱説明書などに記載されている保証対象外部品の故障の場合。
- 弊社が供給していないソフトウェア、ハードウェア、または補用品の使用による故障の場合。
- お客様の不適当なまたは不十分な保守による場合。
- 弊社が認めていない改造、酷使、誤使用または誤操作による故障の場合。
- 納入後の移設が不適切であったための故障または損害の場合。
- 指定外の電源（電圧、周波数）使用または電源の異常による故障の場合。
- 弊社が定めた設置場所基準に適合しない場所での使用、および設置場所の不適当な保守による故障の場合。
- 火災、地震、風水害、落雷、騒動、暴動、戦争行為、放射線汚染、およびその他天災地変などの不可抗力的事故による故障の場合。

■　弊社で取り扱う製品は、ご需要先の特定目的に関する整合性の保証はいたしかねます。また、そこから生じる直接的、間接的損害に対しても責任を負いかねます。

■　弊社で取り扱う製品を組込みあるいは転売される場合は、最終需要先における直接的、間接的損害に対しては責任を負いかねます。

■　製品の保守、修理用部品の供給期間は、その製品の製造中止後 5 年間とさせていただきます。本製品の修理については取扱説明書に記載されている最寄のサービス事業所もしくはお買い求め先弊社指定販売窓口へご相談ください。

DO402G
溶存酸素変換器
［スタイル：S3］

IM 12J05D02-01　11 版

目次

◆ はじめに i
◆ 本機器を安全にご使用いただくために ii
◆ 納入後の保証について iv

1. 概　要 1-1
1.1 変換器のチェック 1-1
1.2 DO402G 機器設定のチェック 1-1
1.3 一般情報 1-2
1.4 システム構成 1-5
1.4.1 溶存酸素検出器 1-5
1.4.2 ホルダ 1-6

2. 標準仕様 2-1
2.1 一般仕様 2-1
2.2 動作仕様 2-3
2.3 形名およびコード 2-4

3. 設置と配線 3-1
3.1 設置方法と外形寸法 3-1
3.1.1 設置場所 3-1
3.1.2 取付方法 3-1
3.2 配線 3-4
3.2.1 DO30G 使用の場合 3-4
3.2.2 DO70G 使用の場合 3-5
3.3 電源供給配線 3-6
3.3.1 一般的な注意 3-6
3.3.2 端子へのアクセスとケーブル差込口 3-7
3.3.3 交流電源 3-8
3.3.4 ケースの接地 3-9
3.3.5 電源投入時の動作確認 3-9
3.4 接点信号の配線 3-9
3.4.1 一般的な注意 3-10
3.4.2 接点出力 3-10
3.4.3 接点入力 3-10
3.5 アナログ出力信号の配線 3-10
3.5.1 一般的な注意 3-10
3.5.2 アナログ出力信号 3-11
3.6 標準ガルバニ電池式検出器 (DO30G) の配線 3-11
3.7 他のガルバニ電池式検出器の配線 3-12
3.8 標準蛍光式検出器 (DO70G) の配線 3-12
3.9 ポーラログラフ式検出器の配線 3-13

4. 操作、表示機能と設定 4-1
4.1 操作と表示機能 4-1
4.2 操作キーの説明 4-2

4.3 設定用パスワード....4-3
4.4 表示機能....4-4

5. パラメータの設定....5-1
5.1 メンテナンスモード....5-1
5.1.1 ホールドの手動での有効化....5-2
5.1.2 手動洗浄の開始と停止....5-3
5.1.3 接点出力動作の調整....5-4
5.2 セッティングモード....5-5
5.2.1 接点出力動作「SETP」....5-6
5.2.2 レンジ「RANGE」....5-8
5.2.3 ホールド「HOLD」....5-10
5.2.4 洗浄「WASH」....5-12
5.2.5 サービスコード「SERV」....5-13
5.3 サービスコードによる設定....5-14
5.3.1 パラメータ固有の機能....5-14
5.3.2 温度パラメータ....5-15
5.3.3 校正パラメータ....5-16
5.3.4 mA 出力パラメータ....5-17
5.3.5 接点出力パラメータ....5-18
5.3.6 ユーザインタフェースパラメータ....5-21
5.3.7 初期化....5-22

6. 校正操作....6-1
6.1 校正の概要....6-1
6.1.1 校正方法....6-1
6.1.2 校正時の診断機能....6-2
6.2 空気校正方法による校正操作....6-2
6.2.1 空気校正の準備....6-2
6.2.2 空気校正の手順....6-3
6.3 水校正方法による校正操作....6-4
6.3.1 水校正の準備....6-4
6.3.2 水校正の手順....6-5
6.4 手動校正による校正操作....6-6
6.4.1 手動校正の準備....6-6
6.4.2 手動校正の手順....6-7

7. 保　守....7-1
7.1 溶存酸素測定システム構成機器の定期点検保守....7-1
7.1.1 定期点検....7-1
7.1.2 必要に応じて行う点検保守....7-1
7.2 DO402G 変換器の定期点検保守....7-2
7.3 ヒューズの交換....7-3

8. トラブルシューティング....8-1
8.1 変換器操作時の故障における処置....8-1
8.1.1 溶存酸素変換器が作動しないとき....8-1
8.1.2 操作キーまたは画面の故障....8-1
8.2 エラーコードが表示した場合の処置....8-2

9. 付　録....9-1
9.1 設定点....9-1
9.2 レンジ....9-1
9.3 ホールド....9-1
9.4 洗浄....9-2
9.5 ユーザ設定表....9-2

Customer Maintenance Parts List (スタイル：S3).....CMPL 12J05D02-03E

取扱説明書　改訂履歴....i

1.　概　要

DO402G 溶存酸素変換器は、モニタ、測定、および制御に使用するための 4 線式溶存酸素変換器です。この取扱説明書では、本装置の設置、設定、操作、保守を正しく行うための方法について説明します。

1.1　変換器のチェック

変換器がお手元に届いたら、丁寧に開梱し、輸送時の損傷がないことを点検してください。損傷が見つかった場合は、外箱を含むすべての梱包材を捨てずに、ただちに配送会社および当社営業所に連絡してください。
左側面に貼られているネームプレート上のモデルコードがご注文の内容と一致していることを確認してください。

注意

ネームプレートには、シリアル番号と適切な電源に関する表示があります。
変換器には、正しい電源を投入してください。

モデルコードの末尾のオプションコードと照合して、取付け金具を含むすべての部品がそろっていることを確認してください。モデルコードについては、本書の 2 章の「一般仕様」の項を参照してください。

1.2　DO402G機器設定のチェック

DO402G のパラメータ初期値（工場出荷時）を以下に示します。機器の電源を入れた後は、パラメータが運転条件に合っているか確認し、必要に応じ変更してください。次に主なパラメータをまとめました。

可変項目	初期値	可変内容	参照パラメータ
測定変数			
主入力	DO と温度		
DO レンジ	0 ～ 20mg/l	スパンは 0 ～ 50mg/l 以内	"RANGE"
DO 単位	mg/l	ppm、飽和 %	サービスコード 56
温度レンジ	0 ～ 50℃	最小スパンは 25℃	"RANGE"
温度単位	℃		サービスコード 11
出力変数			
第 1 アナログ出力	DO：4 ～ 20mA	0 ～ 20mA または 4 ～ 20mA	サービスコード 30
第 2 アナログ出力	温度：4 ～ 20mA	0 ～ 20mA または 4 ～ 20mA	サービスコード 30
出力項目	DO と温度	DO、温度、折れ線表、PI 制御	サービスコード 31
接点出力　S1	上限警報：19.5mg/l	任意設定	"SETP"
S2	下限警報：1.0mg/l	任意設定	サービスコード 40、41、42、43
S3	洗浄	洗浄周期、洗浄時間、回復時間	サービスコード 40 ～ 43
S4	FAIL	フェイルセーフ	
追加接点機能	なし	時間切れ警告	サービスコード 47
表示その他			
表示変数	mg/l、温度	飽和 %、℃、mA1、mA2、SL、ZR、REL	"DISP"
バーンアウト機能	非設定	バーンダウン (3.5mA)、バーンアップ (22mA)	サービスコード 32
パスワード保護	非設定	メンテナンス / セッティング / サービスレベル	サービスコード 52
自動復帰	10 分で測定復帰	設定または解除	サービスコード 50
メンテナンスレベルの機能追加	非設定	洗浄スタート / 上下限設定値調整	サービスコード 51

診断機能			
膜切れ検知	無効	設定または解除	サービスコード 02
スロープ確認	有効	設定または解除	サービスコード 01、02、22
ゼロ確認	無効	設定または解除	サービスコード 02、21、22
安定性確認	60 秒につき 0.05 mg/l	10 ～ 600 秒において 0 ～ 50mg/l	サービスコード 20
検出器関連			
検出器の種類	ガルバニ電池式検出器	ガルバニ電池式検出器または ポーラログラフ式検出器 *1	サービスコード 01、配線
測温体の種類	Pt1000	Pt100、PB36、22kNTC	サービスコード 10
膜厚	50µm	25 または 50µm	サービスコード 01
手動温度補償	無効	設定または解除	サービスコード 13
その他の機能			
塩分補償	無効	NaCl 濃度設定	サービスコード 04、手動校正
温度校正	なし	+/-7.5℃の範囲で調整	サービスコード 12
ゼロ校正	無効	設定または解除	サービスコード 21
検出器洗浄	無効	洗浄周期：36 時間未満、 洗浄時間：0.1 ～ 10 分	"WASH"、サービスコード 42
保守中の HOLD	無効	直前値または設定値	"HOLD"
HOLD 中の接点出力	無効	S1、S2、S3、S4 に割付可能	サービスコード 40 ～ 42
自動圧力補償	有効	有効または設定値	
ソフト故障警報 （故障の種類）	無効	対象エラー：E1 ～ E4、E7 ～ E9、E12、E16、E22	サービスコード 53

*1:　蛍光式溶存酸素検出器を使用する場合は、ポーラログラフ式溶存酸素検出器を選択してください。

1.3　一般情報

DO402G 変換器は、現場設置できる IP65 相当のケースに収容されています。2 つの mA 出力、4 つの接点出力および LCD 画面を備えた変換器です。また、mA 出力とパルス比例出力（リレー）の PI 制御機能を内蔵しています。
DO402G はガルバニ電池式検出器はもちろんのこと、ポーラログラフ式検出器および蛍光式検出器も使用できます。溶存酸素濃度の単位として mg/l、ppm および % 飽和度を指定できます。また、精度を得るために、標高によって異なる気圧、水中の塩分および温度の変動に対して補正を行うこともできます。

■ 特長

- 簡単な 3 レベル操作
- 溶存酸素濃度を mg/l、ppm、および % 飽和度の単位で指定
- 空気校正、または空気飽和水を使用する校正
- 設定値による塩分濃度補償
- 自動温度補償
- 内蔵気圧センサによる大気圧補償
- メンテナンス中は、出力信号を固定値にホールドできる「HOLD」機能
- 2 つの mA 出力信号
- 可変レンジ、出力信号の選択、およびアラーム機能などの多機能
- ダンピング時間を調節できるアナログ信号
- パスワードの使用による保守操作のアクセス保護
- 接点出力による洗浄コントロール
- IP65 防水構造
- パイプ、壁、パネル取付けが可能
- 検出器の自己診断機能
- パルス接点制御

■ 動作方法

- DO30G 検出器は、ガルバニ電池の原理に基づいて機能します。この検出器は、銀の陰極と鉛の陽極をもつ測定用電池からなります。この 1 対の電極が発生する電圧は、陰極で酸素の還元を起こすのに十分なので、この反応のための外部電源を必要としません。これらの電極は水酸化カリウムを含む電解液に浸されています。酸素分子は透過性薄膜を通過して電池に達することができ、電池の出力電流は測定液の酸素の分圧に正比例します。検出器に測温体が組み入れられています。この温度信号を使用して、溶存酸素濃度の温度補償を行います。校正は簡単な空気校正を行うことにより、性能を維持させることができます。
- DO70G 検出器は、蛍光位相式の原理に基づいて機能します。この検出器は、蛍光膜と発光部、受光部および内部回路からなります。したがって、これらを駆動させるために外部電源を必要とします。
  酸素分子は透過性膜を通過して、蛍光物質に達すると蛍光発光の位相を変化させます。蛍光発光の位相測定液酸素分圧に反比例しますので、内部回路により補正されたポーラログラフ式相当の電流が出力されます。
  また、それぞれの検出器には測温体が組み入れられています。この温度信号を使用して、溶存酸素濃度の温度補償を行います。
  校正は、大気飽和水校正とゼロ水校正を行うことにより、性能を維持させることができます。

■ 表示機能

画面に必要な情報が連続的に表示されます。測定値は、単位を mg/l、% 飽和度または ppm から選択できます。
操作パネルは、前面カバーの上から指でタッチできる 6 つのキーから構成されます。画面の 2 行目にメッセージが表示され、対話方式で、オペレータに押すべきキーを指示してくれます。

■ 自動空気校正

溶存酸素計の校正は簡単な空気校正でも可能です（蛍光式検出器については 6.3.1 項を参照ください）。
自動校正の判断基準（安定化時間、溶存酸素濃度）を、使用する検出器に合わせて設定できます。空気校正のほかにも、さらに 3 つの校正方法が使用できます。

1. 空気飽和水を使用するスパン校正
2. 亜硫酸塩飽和水を使用するゼロ校正
3. 手分析値に合わせ込む手動校正

■ アラームと制御機能

DO402G 変換器は 4 つのリレー接点 S1 ～ S4 を内蔵しています。S1 と S2 の接点は、上限値／下限値警報が初期設定してあります。
S3 接点は、洗浄用接点として初期設定してあります。この洗浄用接点は、洗浄時間、洗浄周期、および緩和時間を調節でき、洗浄機器を制御します。
S4 接点は、FAIL（故障）として機能するように初期設定してあり、フェイルセーフに基づいた出力が可能です。

■ 洗浄

洗浄装置を組み合わせた場合に、洗浄シーケンスをコントロールできます。

■ 出力信号のダンピング時間

ノイズを回避するため、DO402G 変換器は、出力信号を平均する電子フィルタ機能を装備しています。このダンピング時間は 0 ～ 120 秒の間で設定できます。

■ 塩分補償

海水のような塩分を含む測定液を測定する場合に使用する機能です。
水溶液中の溶存酸素は、塩分濃度により影響を受けます。このため高精度の測定を行なう場合には、測定液の塩分濃度による影響を補正する必要があります。
実際の測定液の塩分濃度および温度から、表 6.1 をもとに飽和濃度値を算出し、手動校正によりこの値を入力します。さらに塩分を含む溶液の測定時には、測定液測定時の飽和% 濃度を正確に表示させるために、サービスコード 04 を有効（1）に設定することを忘れずに行なってください。（サービスコード 04 の初期設定は、無効（0）に設定されています。）

■ 温度補償

測定温度範囲において、溶存酸素濃度を自動的に温度補償します。

■ 大気圧補償

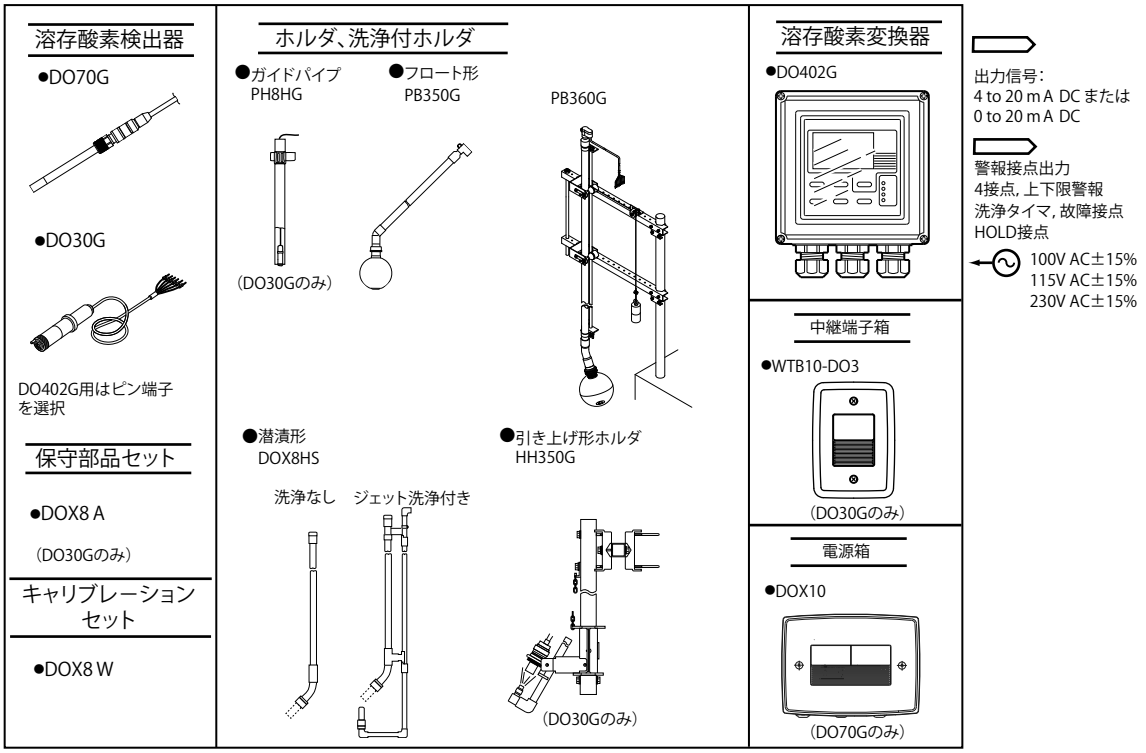
気候や標高によって気圧が変化するので、溶存酸素濃度は、最高 20% まで変動します。内蔵気圧センサで 900 ～ 1100hPa の大気圧の影響を自動的に補償します。

■ 検出器の自己診断

当社のガルバニ電池式検出器は、測定液中で銀電極とアース接続部（電極本体の金属部）間のインピーダンスを確かめることによって、薄膜が破損されていないことを確認します。また、測温体の接続部およびその他の検出器の接続部のインピーダンスを調べます。その結果故障が見つかると、FAIL 接点および 22mA または 3.5mA（または 0mA）（バーンアウト）の信号が出力されます。また、画面に表示される FAIL マーカ、LED、およびメッセージ画面のエラーコードによっても、FAIL が通知されます。
全ての検出器において、校正中はスロープの基準値からの誤差（%）と 0mg/l における検出器出力（μA または nA）を計算してチェックしています。そのうちのどれか一つでも範囲外にあると、エラーが発生します。

1.4　システム構成

システム構成例を以下に示します。



F01.EPS

1.4.1　溶存酸素検出器

DO402G 変換器は、各種の検出器を使用できます。変換器を使用する検出器に合わせるために、設定が必要になることがあります。

● DO70G検出器

この検出器の特性は GS 12J05D04-01 を参照してください。
この検出器は、22k NTC 測温体による温度補償を装備しています。公称出力電流は標準の状態の空気中で 60nA です。この検出器を使用する場合は、サービスコード 01 の *S.TYPE で "1" を選択し、*1.CELL2.9 を選択後、感度電流を 60nA に設定します。次にサービスコード 10 を選択して *T.SENS を "3" に設定しなければなりません。また、校正は水校正による空気飽和水とゼロ校正液による 2 点校正が必要なため、サービスコード 21 を選択して *0.CAL を "1" に設定してください。

● DO30G検出器

この検出器の特性は GS 12J05D03-01 を参照してください。この検出器は、本質的には DOX8SM 検出器と同じですが、厚さ 50µm の薄膜、一体型の検出器ケーブル、Pt1000 測温体による温度補償、および膜切れチェックを使用可能にする機能を装備しています。この検出器の公称出力電流は標準状態の空気中で 3.75µA です。この検出器を使用する場合は、サービスコード 01 を選択して *I.CELL を "0" に設定しなければなりません。
なお、DO30G 検出器では厚さ 25µm の薄膜を選択することも可能ですが、その際は *I.CELL を "1" に設定する必要があります。

● DO410G検出器

IM 12J5B2-01 を参照してください。

● DOX8SMガルバニ電池式溶存酸素検出器

この検出器は、サーミスタ測温体と厚さ 25µm の薄膜をもつガルバニ電池式検出器です。標準状態の周囲空気中で、この検出器の公称出力電流は 7.5µA です。この検出器を使用する場合は、サービスコード 01 を選択して *I.CELL を "1" に設定しなければなりません。外部溶液アースを使用しないと、この検出器は膜切れチェック機能を使用できません。

1.4.2　ホルダ

DO70G、DO30G 検出器を各種ホルダと組合せて使用する場合は、GS 12J05C02-00 を参照してください。

2. 標準仕様

2.1 一般仕様

● 入力仕様：

DO402G 溶存酸素変換器は、溶存酸素検出器により発生する電流を測定します。入力回路のもつ機能性により数種類の検出器も使用できます。検出器はガルバニ電池式のもの（駆動電圧が内部発生される）と蛍光式およびポーラログラフ式のもの（駆動電圧が変換器から供給される）のいずれでも使用できます。入力レンジは、蛍光式およびポーラログラフ式検出器の場合で 0.0 ～ 500 nA、ガルバニ電池式の場合で 0.0 ～ 50 µA です。自動温度補償のための温度測定には、Pt100、Pt1000、PB36 および 22kNTC のいずれかを使用します。

● 測定範囲：

溶存酸素濃度； 0 ～ 50 mg/l（ppm）
温度； 0 ～ 50℃（DO30G の温度範囲は 0 ～ 40℃）

● 出力レンジ：

DO 濃度； 最小 1 mg/l（ppm）
最大 50 mg/l（ppm）
% 飽和度； 最小 10%
最大 300%
温度； 最低 25℃
最高 50℃

● 出力信号：

4 ～ 20 mA DC または 0 ～ 20 mA DC の 2 つの出力 (マイナス側はコモン)
最大負荷抵抗 600 Ω
mA1 出力はリモートレンジ切換えが可能です。（ただし、この機能を有効とした時は、リモート洗浄開始が無効となります）
mA2 出力は、温度、DO、故障を知らせるバーンアップ（22 mA）またはバーンダウン（0 または 3.5 mA）から選択。

● 温度補償：

温度範囲： 0 ～ 50℃
入力可能な測温体の種類： Pt1000 RTD（当社の現検出器 DO30G で使用）；PB36（当社の旧検出器 DOX8SM で使用）；22kNTC（当社の現検出器 DO70G で使用）、または Pt100
自動または手動温度補償

● 校正：

大気圧および標高が空気中の酸素の分圧（または水中の酸素の溶解度）に与える影響を自動補償する機能や水中の塩分が酸素の溶解度に与える影響を自動補償する機能があり、気圧、塩分、および温度の補償は ISO 5814 に準じています。可能な校正方法として以下のものがあります。

- 周囲空気中でのスロープ (スパン) 校正（DO70G を除く）。校正テーブルは相対湿度 70% での実験値
- 空気飽和水中でのスロープ (スパン) の校正（ISO 5814 に準拠）塩分補償はここで行ないます。
- ゼロ校正

● 画面：

メイン表示部（3･1/2 桁、高さ 12.5 mm）およびメッセージ表示部（英数字 6 文字、高さ 7 mm）の液晶画面

● 接点出力：

一般；

LED 表示灯をもつ 4 つの SPDT リレー接点。S1、S2、および S3 の場合は、リレーの電源が ON のとき LED が点灯します。

注： S4(FAIL) の場合は、リレーの電源が OFF のとき LED が点灯します。ヒステリシスおよび遅延時間に対応して接点出力を制御できます。

接点容量；

交流最大値 100 VA、250 VAC、5 A
直流最大値 50 W、250 VDC、5 A

接点状態；

上／下限警報 (プロセス・パラメータおよび温度から選択可能)
ホールド接点としても使用可能
さらに S3 は洗浄コントロール信号として、S4 はシステムや診断の FAIL 接点として選択可能

接点動作；

	接点S1～S3			接点S4		
状　態	LED	NO	NC	LED	NO	NC
アラーム、FAIL ON	点灯	閉	開	点灯	開	閉
アラーム、FAIL OFF	消灯	開	閉	消灯	閉	開
電源OFF時	消灯	開	閉	消灯	開	閉

制御機能；

ON/OFF
比例デューティ出力
比例パルス出力

● 接点入力：

DO70G 検出器を接続する場合は、接点入力は使用できません。
無電圧接点（電圧入力しないこと）
洗浄開始または入力リモートレンジ切換え（どちらか選択）
ON 抵抗；　10 Ω以下
OFF 抵抗；　100 k Ω以上
ON 時間；　0.5 秒以上

注： 接点入力を長距離伝送するなどノイズの影響を受けやすい環境でご使用の場合は、DO402G の直近にリレーなどを挿入して絶縁することを推奨します。

● 電源：

定格（動作）電圧：　100 V (85-115 V) AC、115 V (97.8-132.2 V) AC、230 V (195.5-264.5 V) AC
定格 (動作）周波数：50/60Hz　（定格 ±5%）
消費電力；　定常時　最大；10 VA

● ケーブル接続：

検出器に DO30G を使用する場合、中継端子箱 WTB10 を使用すれば（DO70G では使用不可）、検出器と変換器の距離は最大 50m となります（DO70G では最大 10m）。

● 安全規格およびEMC適合性：

安全： EN61010-1 適合
EN 61010-2-030
CAN/CSA No.61010-1
UL Std. No. 61010-1

CSA C22.2 No. 94.2
UL 50E
EMC： EN 61326-1 * Class A, Table 2 (For use in industrial locations)（注 1）
EN 61326-2-3
EN 61000-3-2 Class A
EN 61000-3-3
オーストラリア、ニュージーランドの EMC 規制　EN 55011 Class A, Group 1
韓国電磁波適合性基準 Class A 한국 전자파적합성 기준
*：Influence of immunity environment (Criteria A): Output shift is specified within ±25% of F.S.
設置高度：　標高 2000m 以下
設置カテゴリ（IEC61010 による）：II（注 2）
汚染度（IEC61010 による）：2（注 2）
（注 1）
・本計器はクラス A 製品であり、工業環境用に設計されています。工業環境以外でのご使用はできません。
A급 기기 （업무용 방송통신기자재）
이 기기는 업무용(A급) 전자파적합기기로서 판매자 또는
사용자는 이 점을 주의하시기 바라며, 가정외의 지역에서
사용하는 것을 목적으로 합니다.
（注 2）
・設置カテゴリとは、過電圧カテゴリとも呼ばれるインパルス耐電圧の規定。II は電気機器を対象とします。
・汚染度とは絶縁耐圧を低下させる個体、液体、気体等異物の付着の程度。2 は一般室内雰囲気です。

2.2 動作仕様

● **DO特性（プロセス温度＝25℃のとき）：**

ー直線性；　± 0.03mg/l あるいは± 0.5%FS の大きい方
ー繰返し性；　± 0.03mg/l あるいは± 0.5%FS の大きい方
ー精度；　± 0.05mg/l あるいは± 0.5%FS の大きい方

● **温度性能（Pt1000、PB36、22kNTC）：**

直線性；　± 0.3℃
繰返し性；　± 0.1℃
精度；　± 0.3℃
(注)上記値に以下の誤差が加算されます。
伝送出力精度；± 0.02 mA
表示値精度；　+1 digit

温度性能（Pt100）：

直線性；　± 0.4℃
繰返し性；　± 0.1℃
精度；　± 0.4℃

● **応答時間：**

90% 応答；　10 秒

注記

DO402G は各種検出器とともに使用できるので、模擬入力による特性を表しています。

● **動作温度：**

-10℃～ +55℃

● **保管温度：**

-30℃～ +70℃

● **湿度：**

相対湿度 10 ～ 90%（結露しないこと）

● **ハウジング：**

ケース：　アルミ鋳物
塗装：　ポリウレタン塗装
カバー：　ポリカーボネート製ウィンドウ
ケースの色：　フロスティホワイト（マンセル 2.5Y8.4/1.2 相当）
カバーの色：　デープシーモスグリーン（マンセル 0.6GY3.1/2.0 相当）
ケーブル導入口：　6 × PG13.5 ナイロン製グランド
ケーブル端子仕上り寸法：　2.5 mm^2 までの導線用
構造規格：　IP65 / NEMA 4X / CSA Type 3S
取付：　50A パイプ、壁またはパネル取付

● **データ保護：**

各種設定およびログブックのための不揮発性メモリ、内部時計用リチウム電池

● **自動安全機能：**

10 分間キー操作がないと測定モードに戻る

● **電源瞬停：**

50 msec 以内は影響なし

● **操作保護：**

3 桁の設定可能なパスワードでを使用

2.3　形名およびコード

［スタイル：S3］

形　名	基本コード	付加コード	仕　様
DO402G	----------	----------	溶存酸素変換器
タイプ	**−1**	----------	一般
電源電圧	**−1**	----------	115V AC ± 15% 50/60Hz（*2）
	−2	----------	230V AC ± 15% 50/60Hz
	−5	----------	100V AC ± 15% 50/60Hz
取扱説明書等言語	**−J**	----------	日本語
	−E	----------	英語
付加仕様　取付金具		**/U**	パイプ、壁取付金具
		/PM	パネル取付金具
フード		**/H3**	日除けフード付き (炭素鋼板)
		/H4	日除けフード付き (ステンレス鋼)
タグプレート		**/SCT**	ステンレスタグプレート付き
コンジットアダプタ		**/AFTG**	G1/2
		/ANSI	1/2NPT
塗装		**/X1**	エポキシ樹脂塗装（*1）

*1：　ケース塗装は、エポキシ樹脂塗装になります。
*2：　CSA 安全規格適合品を必要とする場合には必ず 115V AC（基本コード："-1"）を選択してください。

3. 設置と配線

3.1 設置方法と外形寸法

⚠ 注意

設置作業をする場合は、設置作業の資格を有した作業者に実施いただくようにお願いします。資格を有していない作業者が作業した場合に発生した損害に対しては、当社は責任を負いかねますので、ご了承ください。

3.1.1 設置場所

⚠ 注意

本計器はクラス A 製品であり、工業環境用に設計されています。
工業環境以外でのご使用はできません。

DO402G 変換器は、防塵防雨設計なので、屋内でも屋外でも設置できます。ただし、検出器と変換器があまり離れないように、できるだけ検出器の近くに設置してください。検出器と変換器を接続するケーブルの最長は 50m までです（ただし、蛍光式検出器の場合 10m までです）。
次のような条件が備わっている場所に設置してください。

- 機械的な振動および衝撃ができるだけ少ない場所。
- リレーや電源スイッチが直接風雨にさらされない場所。
- ケーブルグランドに容易に手が届くこと（図 3.1 参照）。
- 変換器が直射日光や風雨に晒されない場所。
- 保守が可能な場所（腐食しやすい場所は避けてください）。

設置場所には、温度と湿度が計器仕様（2 章に掲載）の環境温度と湿度の範囲内の場所を選択してください。

3.1.2 取付方法

図 3.2 および図 3.3 を参照してください。

- 取付金具を使ってのパネルへの取付。
- プレート表面への取付（背面からボルトで固定）。
- 取付金具を使っての壁面への取付（外壁など）。
- 取付金具を使っての水平方向または鉛直方向のパイプへの取付（パイプ径が呼び 50A（外径 ø60.5mm））。

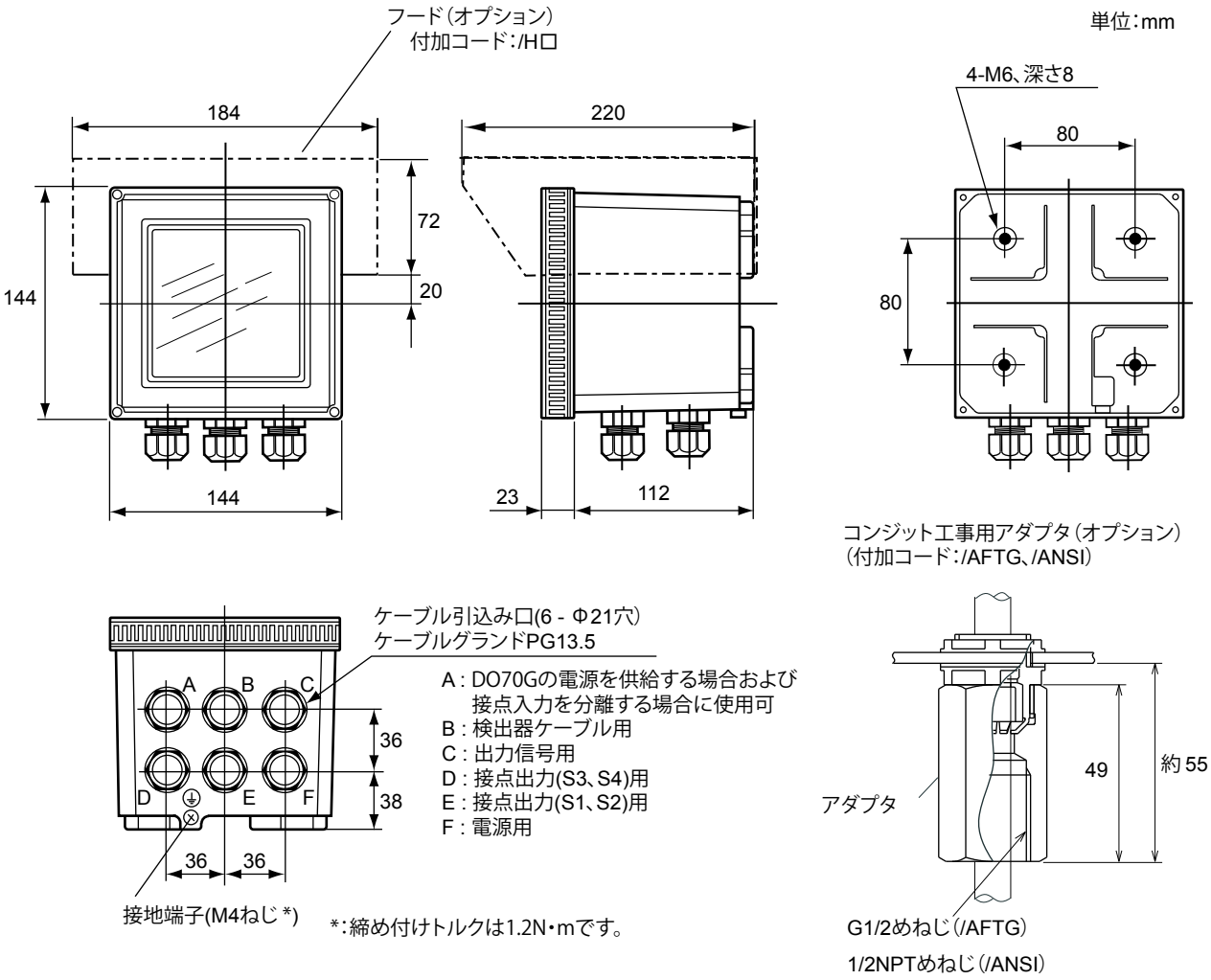


図3.1　ケースの外形寸法とグランドの配置

● パネル取付け金具（付加コード：/PM）　質量：約0.4kg

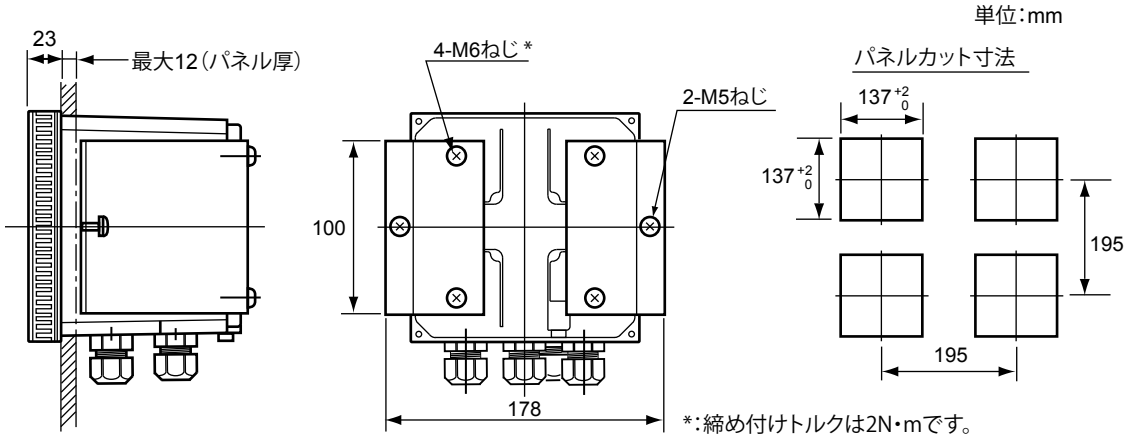
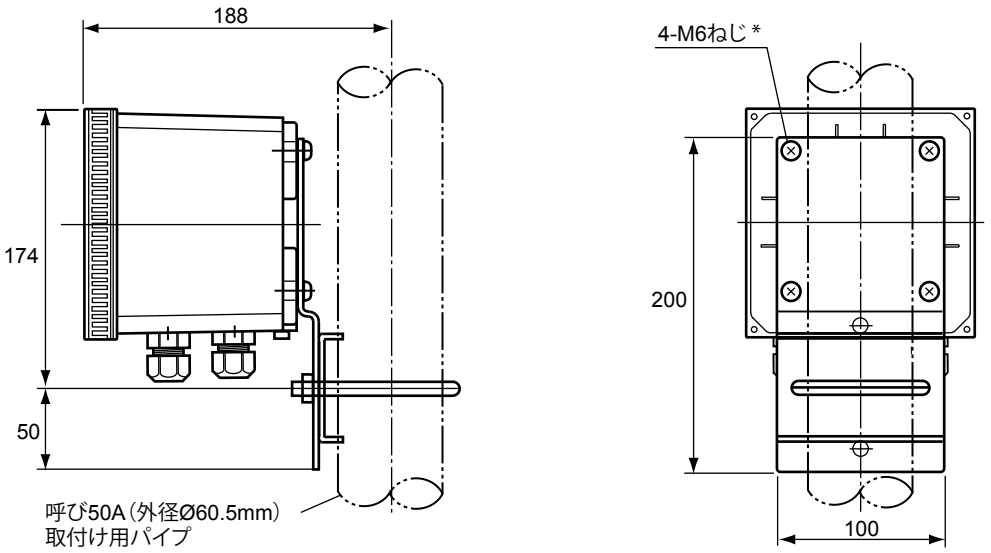


図3.2　パネル取付

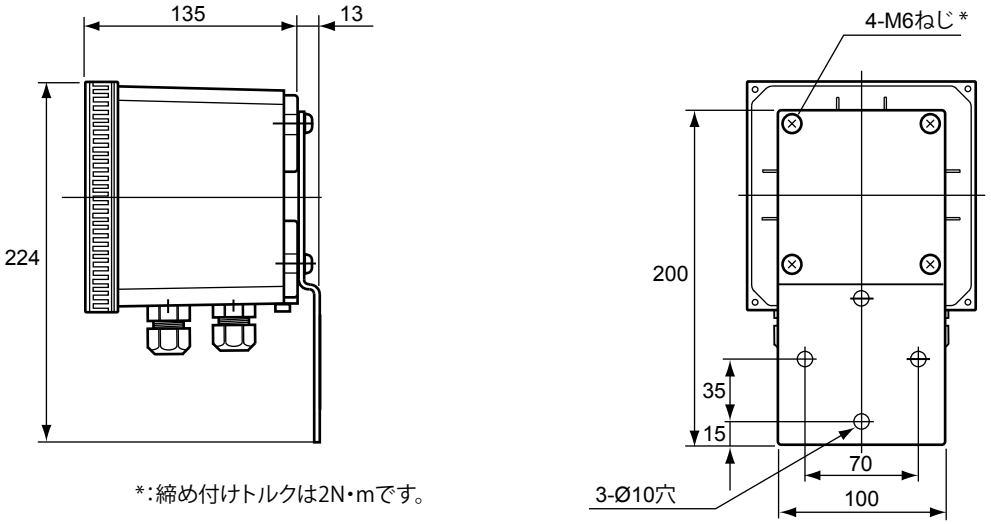
● パイプ取付金具/壁面取付金具（付加コード：/U）　質量：約0.7kg

・パイプ取付の場合の金具使用例

単位：mm



・壁面取付の場合の金具使用例



*：締め付けトルクは2N・mです。

図3.3　パイプおよび壁への取付

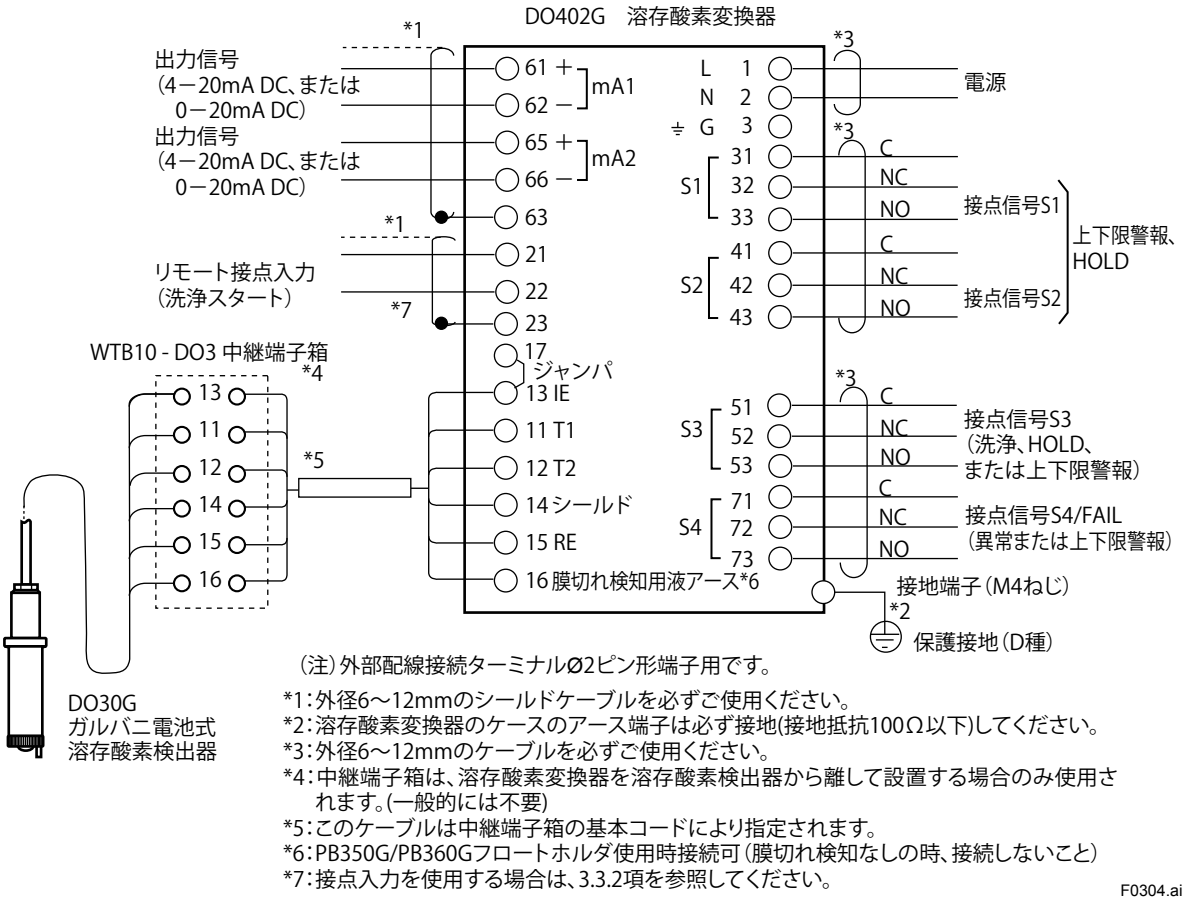
3.2 配線

⚠ 注意

配線作業をする場合は、配線作業の資格を有した作業者に実施いただくようにお願いします。資格を有していない作業者が作業した場合に発生した損害に対しては、当社は責任を負いかねますので、ご了承ください。

3.2.1 DO30G使用の場合

図 3.4 を参照してください。リレー接点端子と電源端子がシールド板の下にあります。この端子を始めに接続します。次に検出器を接続し、出力信号を接続します。



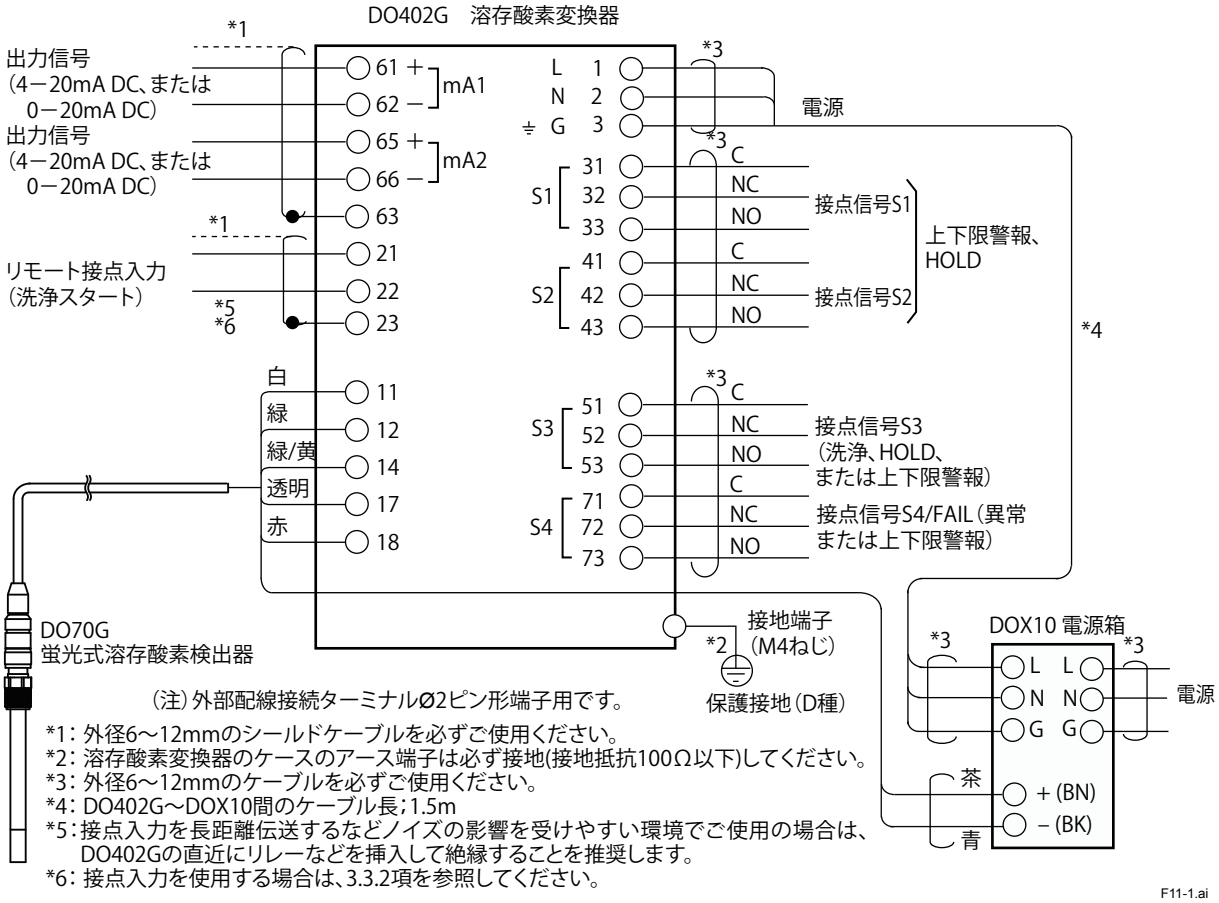
(注)外部配線接続ターミナルØ2ピン形端子用です。

*1:外径6〜12mmのシールドケーブルを必ずご使用ください。
*2:溶存酸素変換器のケースのアース端子は必ず接地(接地抵抗100Ω以下)してください。
*3:外径6〜12mmのケーブルを必ずご使用ください。
*4:中継端子箱は、溶存酸素変換器を溶存酸素検出器から離して設置する場合のみ使用されます。(一般的には不要)
*5:このケーブルは中継端子箱の基本コードにより指定されます。
*6:PB350G/PB360Gフロートホルダ使用時接続可(膜切れ検知なしの時、接続しないこと)
*7:接点入力を使用する場合は、3.3.2項を参照してください。

F0304.ai

図3.4 DO30G使用時の結線図例

3.2.2 DO70G使用の場合



(注) 外部配線接続ターミナルØ2ピン形端子用です。

*1: 外径6～12mmのシールドケーブルを必ずご使用ください。
*2: 溶存酸素変換器のケースのアース端子は必ず接地(接地抵抗100Ω以下)してください。
*3: 外径6～12mmのケーブルを必ずご使用ください。
*4: DO402G～DOX10間のケーブル長;1.5m
*5: 接点入力を長距離伝送するなどノイズの影響を受けやすい環境でご使用の場合は、DO402Gの直近にリレーなどを挿入して絶縁することを推奨します。
*6: 接点入力を使用する場合は、3.3.2項を参照してください。

F11-1.ai

図3.5 DO70G使用時の結線図例

警告

配線作業が全て完了するまで、変換器や変換器と接続している機器には、絶対に通電しないでください。

警告

本器は、CE マーク適合製品です。
各規格に準拠した性能が必要な場合には、次のような配線施工が必要です。

1. 変換器の電源には、外部スイッチまたは、サーキットブレーカを設置してください。
2. 外部スイッチまたは、サーキットブレーカは定格 5A で、IEC60947-1 または、IEC60947-3 適合品を使用してください。
3. 外部スイッチまたは、サーキットブレーカは、変換器が設置されている同一室内への取付けを推奨します。
4. 外部スイッチまたは、サーキットブレーカはオペレータの手の届く位置に配置し、本器の電源スイッチであることを表示してください。
5. 電源線やヒータ線などの動力系のケーブルは、引っ張られて端子から抜け落ちると、感電事故の原因となります。ケーブルを足などで引っかけることがないよう、ケーブルラックや、コンジット管、ナイロンバンドなどを使用して、確実に壁などの構造物へ固定してください。

配線のために DO402G を開けるには、次の手順を実行します。
1. 前面カバーを止めている 4 本のねじとカバーを外します。
2. 右手下部にあるゴム製のつまみを引いて表示用ボードを左方向に開けます。
3. 上部の端子台が見えます。
4. 下部の端子台を覆っているシールド板を取りはずします。
5. 電源と出力接点を接続します。これらのケーブルの裏側の 3 つのグランドを使います（図 3.7 を参照）。
6. 下部端子を覆うシールド板を戻します。

警告

感電防止と不要な操作を防止するために、電源および出力接点部を覆うシールド板は必ず取付けておいてください。

7. アナログ出力、検出器および接点入力を接続します。
8. アナログ出力、検出器および接点入力には前面の 3 つのケーブルグランドを使用してください（図 3.7 を参照）。
9. 表示部を閉じ、電源を入れます。
10. 前面カバーを元の位置に戻し、4 本のねじで止めます。
ねじの締め付けは、1.5 N・m の締め付け力（締め付けトルク）で締めてください。

注意

配線には、耐熱性 70℃以上のケーブルを使用してください。

注意

ケーブルグランドの締め付けトルクは、1.5 N・m で締めてください。1.5 N・m 未満では、IP65 の保護等級を保てません。

3.3 電源供給配線

3.3.1 一般的な注意

電源が遮断されていることを確認します。また、DO402G の仕様に適した電源が用意されていること、および DO402G 側面のネームプレートに指定されている電圧であることを確認します。

内部ヒューズは、電源端子の横に付いています（右下隅）。

警告

火災防止のため、指定された定格（電流、電圧、タイプ）のヒューズだけを使用してください。ヒューズ交換については、「7.3 ヒューズの交換」を参照してください。

3.3.2 端子へのアクセスとケーブル差込口

図 3.9 の端子 1、2 が電源用です。電源ケーブルを電源供給端子に一番近いケーブルグランドに通してください。端子には 2.5 mm^2（14 AWG）の電線を使用してください。
ケーブルの端末処理は、ピン端子（図 3.6）を推奨します。
図 3.7、図 3.8、図 3.9 を参照して結線してください。

⚠ 注意

ケーブルは、外径 6 ～ 12mm のものを使用してください。
電源ケーブルは、UL2556VM-1 またはそれと同等の規格に適合したケーブルを使用してください。結線時の締め付けトルクは 0.5 N・m で締めつけてください。

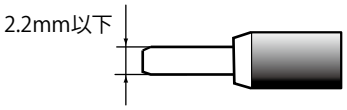
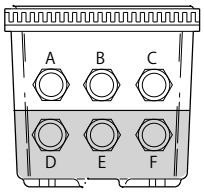


図3.6 ピン端子

表3.1 接続方法

	電源、接点出力	その他
電源接続方式	絶縁スリーブ付きピン形圧着端子	
適合形状	2.5 mm^2（14 AWG）	0.13 ～ 2.5 mm^2（26 ～ 14 AWG）
締め付けトルク	0.5 N・m	
圧着端子例（型式）	ワイドミュラー製：H2.5/7、H2.5/10、H2.5/12、H2.5/18、H2.5/14D、H2.5/18D、H2.5/24D	ワイドミュラー製：（左記型式も含む）H0.25/5、H0.5/6、H0.5/10、H0.75/6、H0.75/10、H1/6、H1/10、H1.5/7、H1.5/10、H1.5/12、H1.5/18、H0.14/10、H0.14/12、H0.25/10、H0.25/12、H0.34/10、H0.34/12、H0.5/10、H0.5/12、H0.5/14、H0.5/16、H0.75/12、H0.75/14、H0.75/16、H0.75/18H1/12、H1/14、H1/16、H1/18、H1.5/14、H1.5/16、H1.5/24



高電圧部

A	B	C
電源供給ケーブル（DO70G用）または接点入力ケーブル*1	検出器ケーブル	アナログ出力ケーブル
D	E	F
接点出力ケーブル（S3、S4、FAIL）	接点出力ケーブル（S1、S2）	電源ケーブル

F03.ai

*1： DO70G と接点入力を両方使用する場合は、DO70G 用電源供給ケーブルのケーブルグランドは、D または E を使用してください。

図3.7 ケーブルグランド割付

⚠ 警告

外部機器を接続する際は、外部機器の取得している規格の要件を満たすように、設置と配線をしてください。

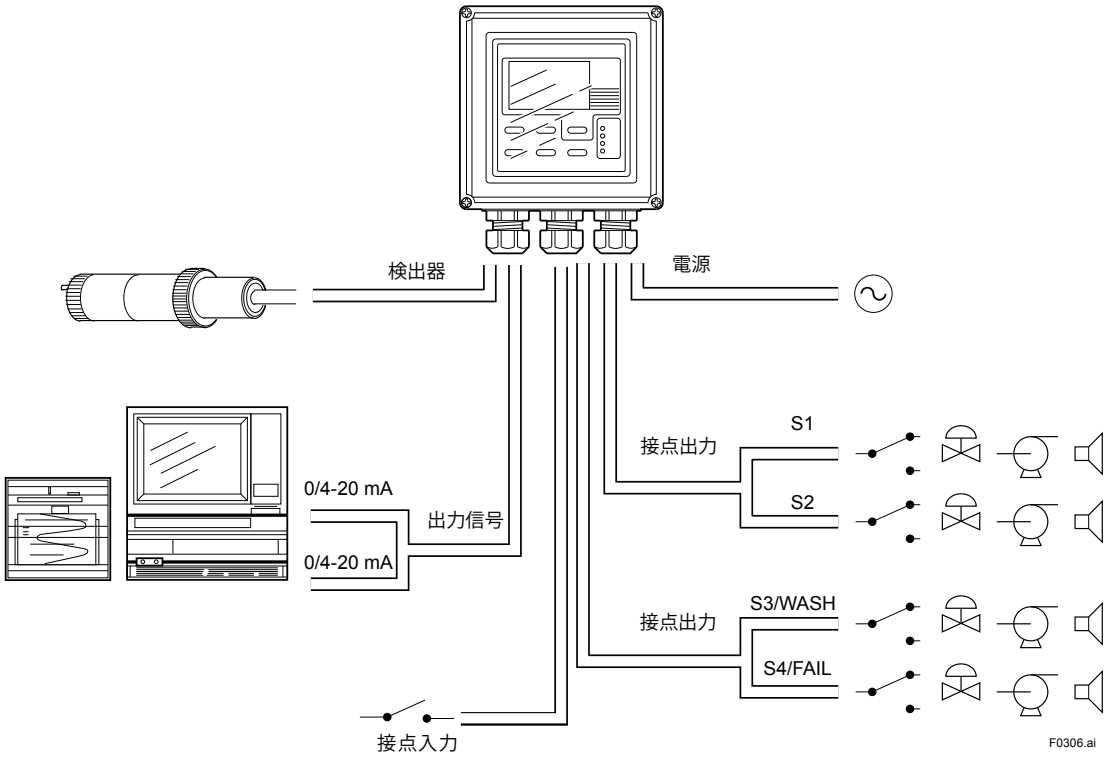


図3.8　入出力配線

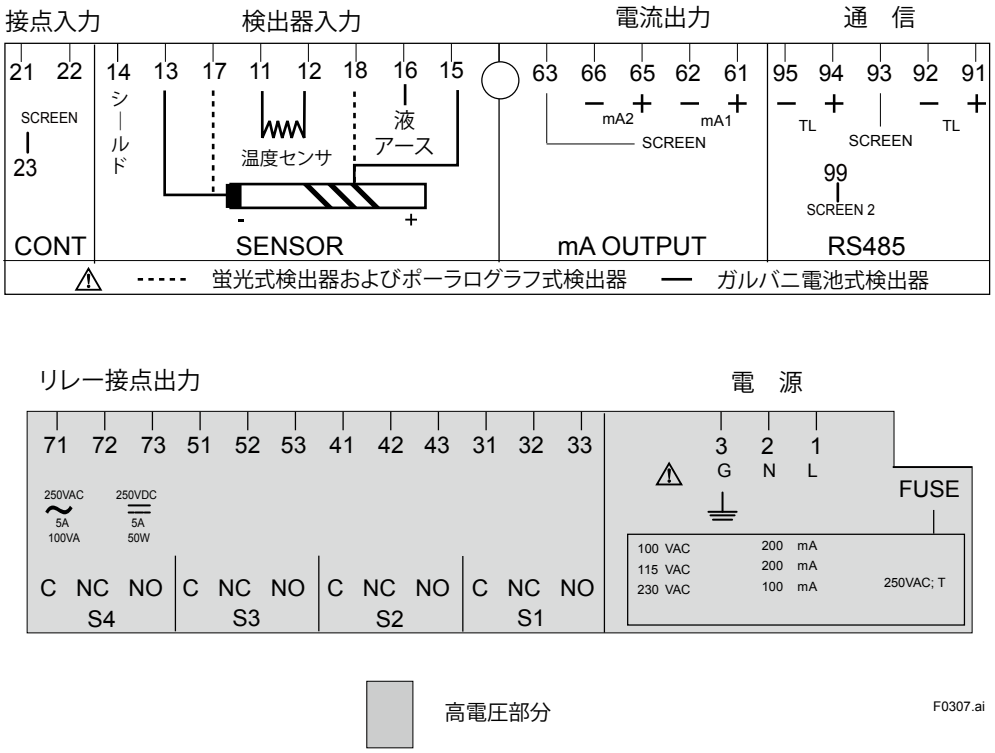


図3.9　入出力端子割付

3.3.3　交流電源

端子 1 を交流電源の非接地線に、端子 2 をゼロ線（接地側）に接続します。

3.3.4 ケースの接地

警告

感電防止のため、必ず保護接地を行ってください。

注意

保護接地用ケーブルは、より線の場合は、1 芯が断面積 0.75 mm^2 以上のものを、単線の場合は、直径 1.6 mm 以上のものを使用してください。また、色が緑 / 黄色の縞のケーブルを使用してください。

保護接地はケースを断面積の大きな芯線を使用して D 種接地します（接地抵抗 100Ω 以下）。保護接地用ケーブルは、ケースの背面に接続します（図 3.10 を参照）。
内部の接地端子は、保護接地端子ではありません。

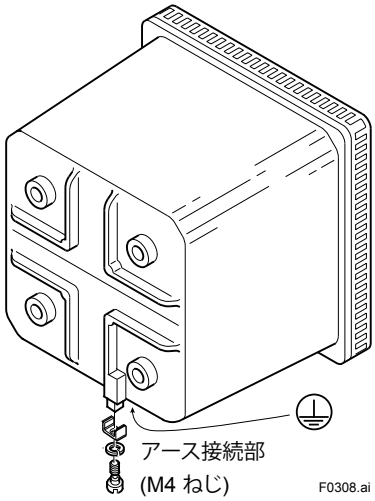


図3.10 ケースの接地

3.3.5 電源投入時の動作確認

すべての接続が終了し、チェックを終えたら、電源を立ちあげます。LCD が表示状態になることを確認します。すべての部分が明るくなり、計器固有のシリアル番号が数秒間表示されます。少し間を置いて、溶存酸素測定結果が表示されます。エラーが表示されたり、有効な値が表示されない場合は、当社に連絡する前に、8 章「トラブルシューティング」を参照ください。

3.4 接点信号の配線

警告

高電圧部分があります。必ず電源を切って作業を行ってください。

3.4.1 一般的な注意

接点出力信号は、無電圧リレー接点です。この信号は、信号処理装置（コントローラやPLC）用のデジタル出力にも使用されます。接点入出力信号に多芯ケーブル、アナログ信号にシールド付きケーブルを使うこともできます。ケーブルの端末処理は、ピン端子（図3.6）を推奨します。

3.4.2 接点出力

DO402G の 4 つの接点出力は、設置場所に合わせて配線できます（図 3.8）。
異常がない状態または電源 OFF の状態では、接点 S1、S2 および S3 は OFF となり、C(Common) と NC(Normally Closed) が接続状態となります。
フェイルまたは電源 OFF の状態では、接点 S4 が ON となり、C(Common) と NC(Normally Closed) が接続状態となります。
接点出力は、初期設定として、次のように設定されています。

- 接点 S1 は、上限警報機能用に設定されています。
- 接点 S2 は、下限警報機能用に設定されています。
- 接点 S3 は、洗浄機能用に設定されています。
- 接点 S4 は、フェイルに設定されています。

3 つの接点出力（S1 ～ S3）は、簡単なプロセス制御の設定に使用できます（5 章を参照）。フェイル接点は、DO402G 変換器の故障検知機能（自己診断）が常に働くように、必ず警告灯、警報機、または警報パネルに接続してください。

3.3 V AC または 70 V DC 以上の電圧の ON/OFF で使用する場合は、2.5 mm^2（14 AWG）の電線を使用してください。これより低い電圧で使用する場合は、0.13 ～ 2.5 mm^2（26 ～ 14 AWG）の電線を、接続される負荷の電流容量に合わせて選択してください。
ケーブルは、UL2556VM-1 またはそれと同等の規格に適合した、外径 6 ～ 12mm のものを使用してください。結線時の締め付けトルクは、0.5 N・m で締めつけてください。

3.4.3 接点入力

無電圧接点入力（電圧入力はしないでください。）
洗浄開始、またはリモートレンジ切換えのどちらか選択します。
ON 抵抗： 10 Ω以下
OFF 抵抗： 100 k Ω以上

0.13 ～ 2.5 mm^2（26 ～ 14 AWG）の電線を、接続される負荷の電流容量に合わせて選択してください。
ケーブルは、UL2556VM-1 またはそれと同等の規格に適合した、外径 6 ～ 12mm のものを使用してください。
結線時の締め付けトルクは、0.5 N・m で締めつけてください。

3.5 アナログ出力信号の配線

3.5.1 一般的な注意

DO402G のアナログ出力信号は、低電力の標準産業信号で制御システムやレコーダなどの周辺装置に接続します（図 3.8）。

電圧入力はしないでください。

0.13 ～ 2.5 mm^2（26 ～ 14 AWG）の電線を、接続される負荷の電流容量に合わせて選択してください。

ケーブルは、UL2556VM-1 またはそれと同等の規格に適合した、外径 6 ～ 12mm のものを使用してください。
結線時の締め付けトルクは、0.5 N・m で締めつけてください。
ケーブルの端末処理は、ピン端子（図 3.6）を推奨します。

3.5.2 アナログ出力信号

出力信号は、0-20mA または 4-20mA DC の電流信号で構成されます。最大負荷抵抗は各信号につき 600 Ωまでです。
出力信号ケーブルは、シールド線を使用する必要があります。端子 63 は、シールド線の接続用です。

3.6 標準ガルバニ電池式検出器(DO30G)の配線

専用ケーブル以外のケーブルは接続しないでください。
結線時の締め付けトルクは、0.5 N・m で締めつけてください。
検出器ケーブルの各々の配線についている表示は、各端子の表示と一致します。
温度測定素子には、T1、T2 または 11、12 と表示されている 2 本の線があり、端子 11、12 に接続します。
測定電極（陰極）：IE または 13 の表示の線を端子 13 に接続します。
参照電極（陽極）：RE または 15 の表示の線を端子 15 に接続します。
16 の表示の膜切れ検知用ケーブルを端子 16 に接続します。

⚠ 注意

膜切れ検知機能が使用できるのは、フロートホルダ（PB350G、PB360G）の場合だけです。これ以外の場合には、16 の配線はしないでください。配線をすると、正常に指示しないことがあります。また、フロートホルダの場合でも、膜切れ検知機能を使用しないときは、16 の配線は外しておいてください。（外したとき、他の端子に接触しないように、絶縁チューブを被せておいてください。）

14 の表示のシールドケーブルは、端子 14 に接続します。

⚠ 注意

変換器端子 13 と 17 間には、短絡ケーブルが接続されています。
検出器ケーブルの IE ピン端子または 13 番ピン端子を接続するとき、接続済みケーブルがはずれないこと。また、検出器ケーブルを軽く引っ張っても抜けないことを確認してください。
もし、締め付けが不十分の場合は、測定値が不安定になったり、測定不適合を発生します。

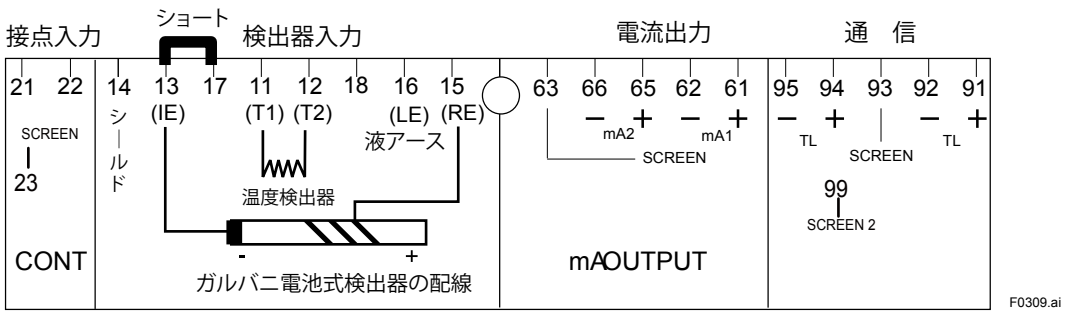


図3.11　ガルバニ電池式検出器の配線

3.7 他のガルバニ電池式検出器の配線

⚠ 注意

変換器端子 13 と 17 間には、短絡ケーブルが接続されています。
検出器ケーブルの IE ピン端子または 13 番ピン端子を接続するとき、接続済みケーブルがはずれないこと。また、検出器ケーブルを軽く引っ張っても抜けないことを確認してください。
もし、締め付けが不十分の場合は、測定値が不安定になったり、測定不適合を発生します。

ユーザマニュアルの検出器ケーブルの色表示を参照しながら、測温体、陰極、陽極を端子に接続してください（11、12、13、15 については、3.6 項参照）。
被覆ケーブルが一つしかない場合は、14 に接続してください。この場合、検出器診断は通常できません。

11、12： Pt100、Pt1000、PB36、22kNTC のいずれかの測温体を接続してください。
13、15： ガルバニ電池式検出器の陰極、陽極のみ接続してください。
上記以外は接続しないでください。
結線時の締め付けトルクは、0.5 N・m で締めつけてください。

UL2556VM-1 またはそれと同等の規格に適合したケーブルを使用した検出器を選択してください。

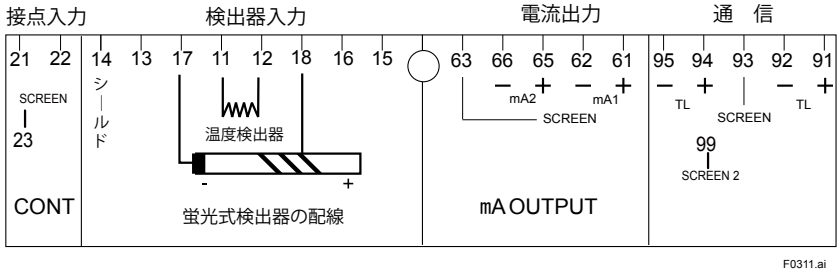
3.8 標準蛍光式検出器(DO70G)の配線

注記

変換器端子 13 と 17 間には、短絡ケーブルが接続されています。
標準蛍光式検出器（DO70G）では使用しませんので、取りはずしてください。
ただし、将来ガルバニ電池式検出器をご使用になる場合に必要になる可能性があります。
保管しておくことをおすすめします。

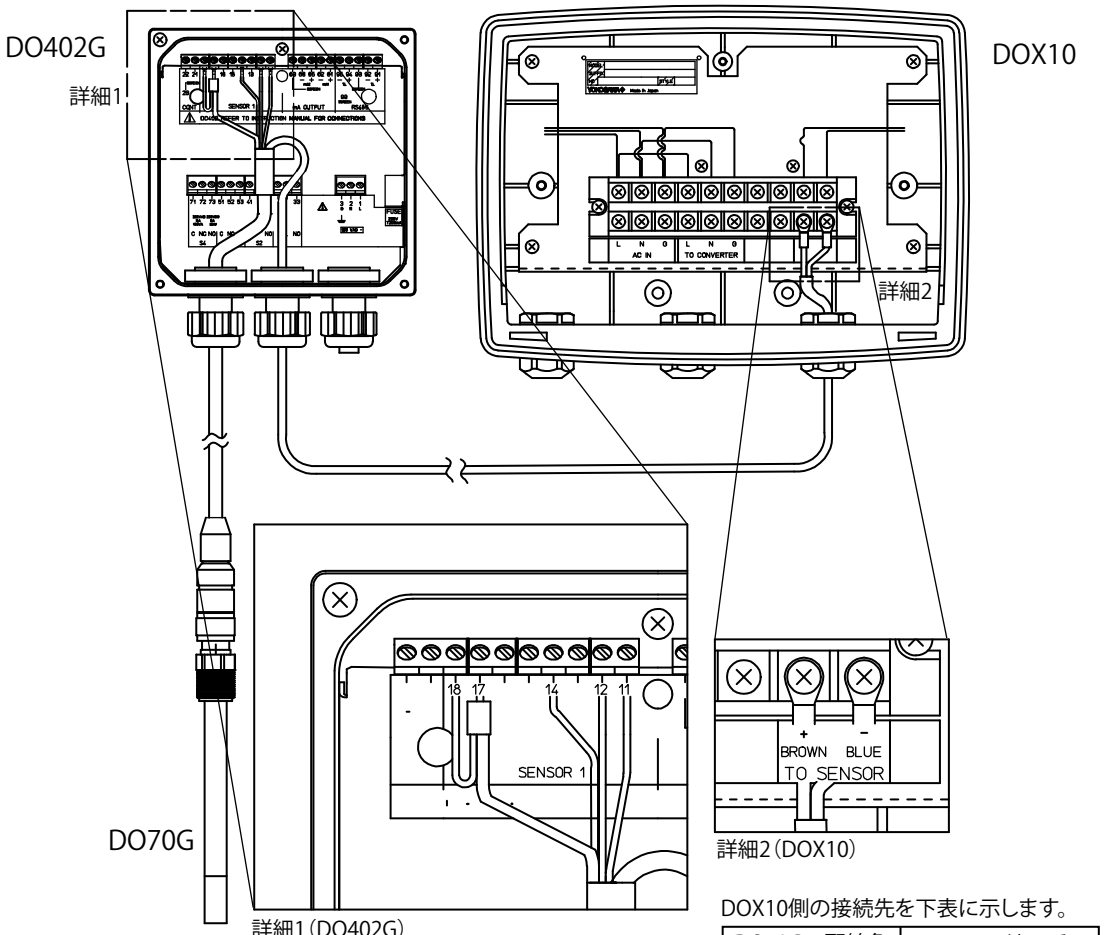
検出器ケーブルの配線の色は、各端子の表示に対応します。

検出器ケーブル色	白	緑	緑/黄	透明	赤	茶	青
DO402G	11	12	14	17	18		
DOX10						＋	－



DOX10 の電源配線は、3.3 項を参照して接続してください。
専用ケーブル以外のケーブルは接続しないでください。
結線時の締め付けトルクは、1.2 N・m で締めつけてください。

DOX10 のケーブルグランドの締め付けトルクは、1.5 N・m で締めつけてください。



DOX10側の接続先を下表に示します。

DO70G　配線色	DOX10　端子番号
茶	＋　BROWN
青	－　BLUE

DO402G側の接続先を下表に示します。

DO70G　配線色	DO402G　端子番号
赤	18
同軸透明	17
緑/黄色　縦縞	14
緑	12
白	11

図3.12　標準蛍光式検出器(DO70G)の配線

3.9　ポーラログラフ式検出器の配線

ユーザマニュアルの検出器ケーブルの色表示を参照しながら、測温体、陰極、陽極をこの順序で端子 11、12、17、18 に接続してください。
被覆ケーブルがあるときは、端子 14 に接続してください。

⚠ 注意

変換器端子 13 と 17 間には、短絡ケーブルが接続されています。
ポーラログラフ式検出器では使用しませんので、取りはずしてください。
ただし、将来ガルバニ電池式検出器をご使用になる場合に必要になる可能性があります。
保管しておくことをおすすめします。

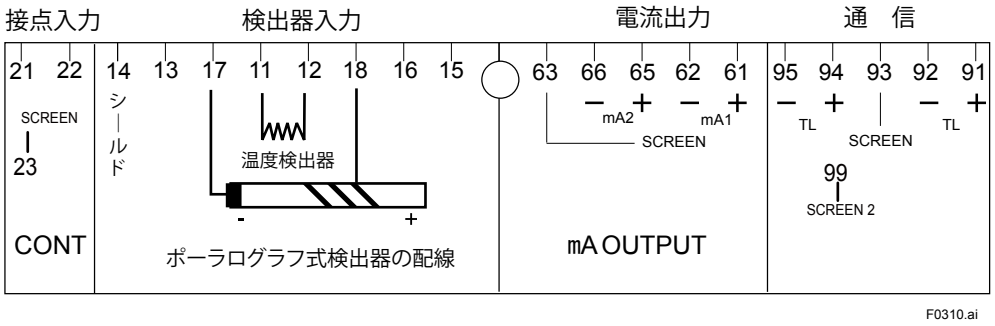


図3.12　ポーラログラフ式検出器の配線

11、12：　　Pt100、Pt1000、PB36、22kNTC のいずれかの測温体を接続してください。
17、18：　　ポーラログラフ式検出器の陰極、陽極のみ接続してください。
上記以外は接続しないでください。
結線時の締め付けトルクは、0.5 N・m で締めつけてください。

4. 操作、表示機能と設定

4.1 操作と表示機能

この節では、DO402G の操作の概要について説明します。3 レベルの操作にアクセスする基本的な方法について簡単に説明します。データ入力の具体的な手順については、本取扱説明書の関連の説明を参照してください。図 4.1 に DO402G 操作パネルの表示名称と機能を示します。

● レベル1：メンテナンスレベル

前面透明窓より押しボタンを使って実行します。すべて、オペレータが日常よく行う操作です。表示の調整および定期的校正は、ともにこの方法で実行できます（表 4.1 を参照）。

● レベル2：セッティングレベル

DO402G 前面カバーをはずして、表示部が見えるようにすると現れます。ユーザは、表示部の右下の * が付いたボタンを押すと、このメニューでの選択を行えます。このメニューは、出力範囲、ホールド機能、洗浄タイマを設定するときに使用します。サービスレベルも、このセッティングレベルから入ります（表 4.1 を参照）。

● レベル3：サービスレベル

さらに詳細な設定・校正を行うには、* の付いたボタンを押し、次に「NO」キーを何度か押して *SERV を表示します。ここで「YES」キーを押します。「サービスコード」番号を選択し入力すると、サービスレベルで各種の設定ができます。「サービスコード」の概要については、5 章と 9 章を参照してください。

表4.1　　操作の概要

	パラメータ	機能	章
メンテナンスレベル（レベル 1）	AIR.CAL H2O.CAL MAN.CAL DISP HOLD SETP WASH M.TEMP M.PRESS	空気校正 水校正 手動校正 補助データの読みとりまたはメッセージ表示の設定 ホールドの実行 (ON) と停止 (OFF) の切換え（*） アラーム設定値の変更（*） 手動による洗浄開始（*） 手動温度設定（*） 手動圧力設定（*）	6 6 6 4 5 5 5 5 5
セッティングレベル（レベル 2）	*SETP *RANGE *HOLD *WASH	接点出力動作の設定 出力範囲の設定 ホールド機能の設定 洗浄タイマの設定	5 5 5 5
サービスレベル（レベル 3）	*SERV	変換器の特別機能の設定	5

(*)　該当するサービスコードによって有効になっている場合に限る。

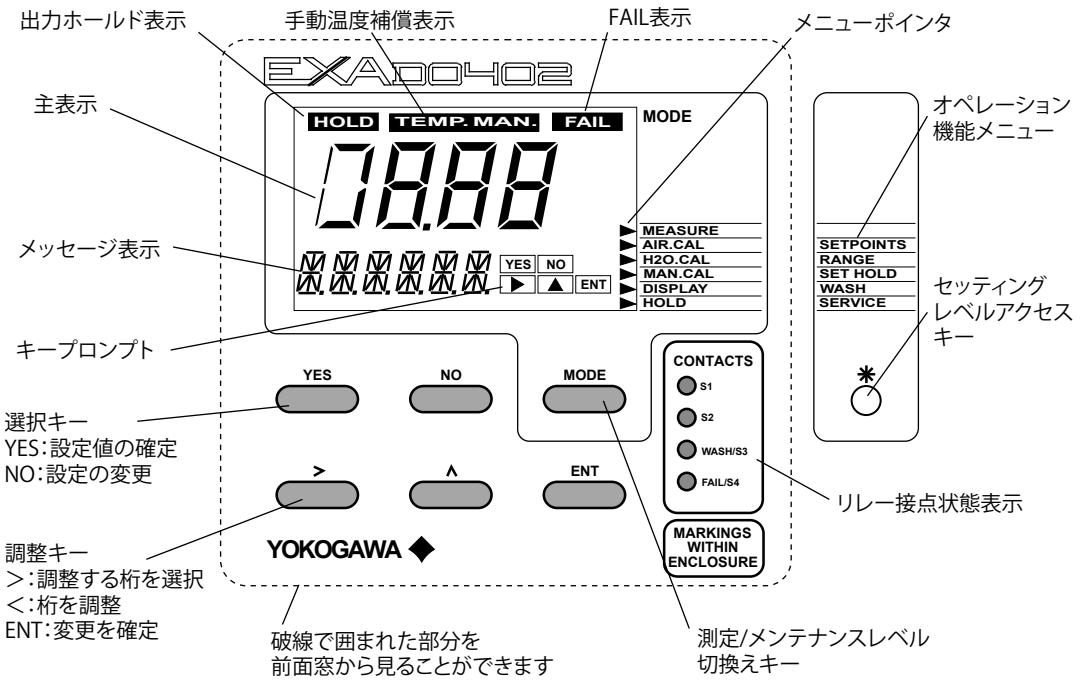


図4.1　DO402G操作パネル

4.2　操作キーの説明

● MODEキー

このキーでは、測定モードと保守モード（メンテナンスレベル）を交互に切換えます。1 度押すと、メンテナンスレベルメニューが表示されます。（表 4.1 のレベル 1）
もう 1 度押すと、測定モードに切り換わります（ホールド機能が動作している場合には、2 回押してください）。

● YES/NOキー

メニューでの選択を行うときに使います。
YES は、選択を確定するときに押します。
NO は、表示されている選択を別の項目に変更するときに押します。

● DATA ENTRYキー（＞ ∧ ENT）

＞は、カーソルキーとして使用します。このキーを押すたびにカーソルが移動し、1 つ右の桁が点滅します。数値データを入力するときに、変更する桁を選択するときに使用します。
∧は、選択した桁の値を変更するときに使用します。押すたびに値が 1 単位だけ増加します。このキーを押して数値を小さくすることはできないので、小さい値を入力するには 9 まで行ってから 0 に戻って希望する値になるまで押します。
ENT は、＞または∧キーを使って希望する値を設定したら、その値を確定するときに押します。DO402G では、ENT キーを押さないとデータの変更は確定されません。

● *印キー

これは、セッティングレベルアクセスキーで、セッティングレベルのメニューを選択するときに使用します。カバーを取りはずしたときに使用できます。このボタンを押してセッティングレベルメニューを使用するときには、表示される指示に従って操作を行い、上記の他のキーを使用してください。

4.3 設定用パスワード

DO402G においては、サービスコード 52 で 3 つのレベル毎に、パスワードを設定できます。
この操作は、計器の初期操作（セットアップ）を終了してから行います。
パスワードを設定したら、さらに次の操作手順を実行して校正と設定を行います。

● メンテナンスレベル

「MODE」キーを押します。000 および "PASS" と表示されます。
サービスコード 52 で設定した 3 桁のパスワードを入力して、メンテナンスレベル、すなわちメンテナンスモードに入ります。

● セッティングレベル

* キーを押します。000 および "PASS" と表示されます。
サービスコード 52 で設定した 3 桁のパスワードを入力して、セッティングレベル、すなわちセッティングモードに入ります。

● サービスレベル

セッティングレベルメニューから *SERV を選択します。000 および "PASS" と表示されます。
サービスコード 52 で設定した 3 桁のパスワードを入力して、サービスレベル、すなわちサービスモードに入ります。

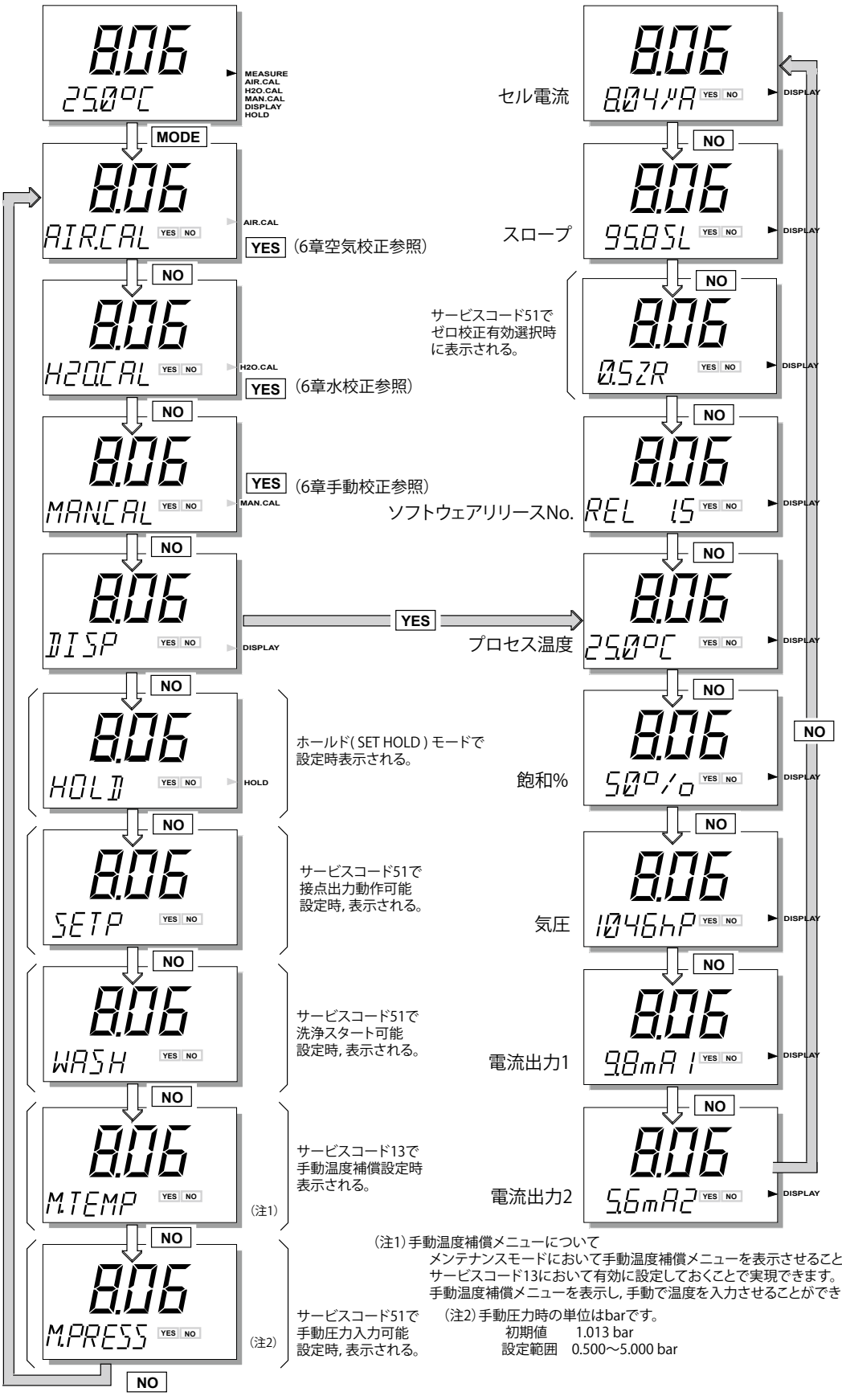
注記

パスワードの設定方法については、サービスコード 52 の項を参照してください。

4.4 表示機能

DISPによるメッセージ表示項目の選択

【YES】キーを押すとその表示が選択されます。



(注1) 手動温度補償メニューについて
メンテナンスモードにおいて手動温度補償メニューを表示させることができます。
サービスコード13において有効に設定しておくことで実現できます。
手動温度補償メニューを表示し, 手動で温度を入力させることができます。

(注2) 手動圧力時の単位はbarです。
初期値 1.013 bar
設定範囲 0.500～5.000 bar

5. パラメータの設定

5.1 メンテナンスモード

メンテナンスモードは、前面カバーを開けずに操作できます。「MODE」キーを一度押すと、メンテナンスレベル、すなわちメンテナンスモードへ入れます。
（サービスコード 52 においてパスワード設定した場合は、そのパスワードを入力する必要があります。）

空気校正：
AIR.CAL　6 章項目 6.2 を参照してください。

水校正：
H2O.CAL　6 章項目 6.3 を参照してください。

手動校正：
MAN.CAL　6 章項目 6.4 を参照してください。

表示：
DISP　4 章項目 4.4 を参照してください。

ホールド：
HOLD　手動で「ホールド」の実行 / 停止を切換えます（セッティングレベルの「ホールド」項で使用可能に設定されているとき）。5 章項目 5.1.1 を参照してください。

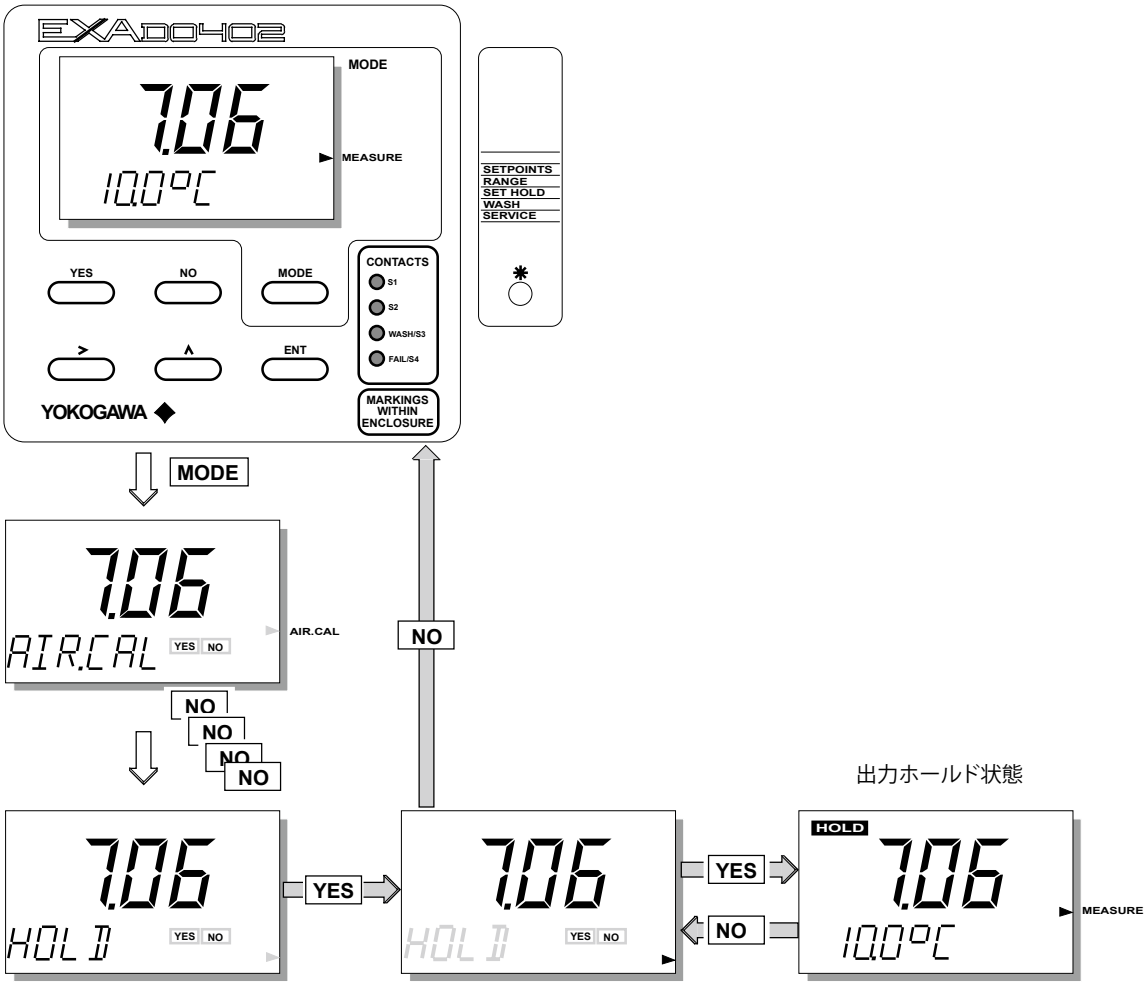
接点出力動作設定：
SETP　リレー接点の出力動作を設定します（サービスコード 51 で使用可能に設定してあるとき）。5 章項目 5.2.1 を参照してください。

洗浄：
WASH　洗浄を手動で開始 / 停止します（サービスコード 51 で使用可能に設定してあるとき）。5 章項目 5.1.2 を参照してください。

手動温度：
M.TEMP　測温体を内蔵していない検出器を使用する場合、手動で温度を入力します（サービスコード 13 で使用可能に設定してあるとき）。4 章項目 4.4 を参照してください。

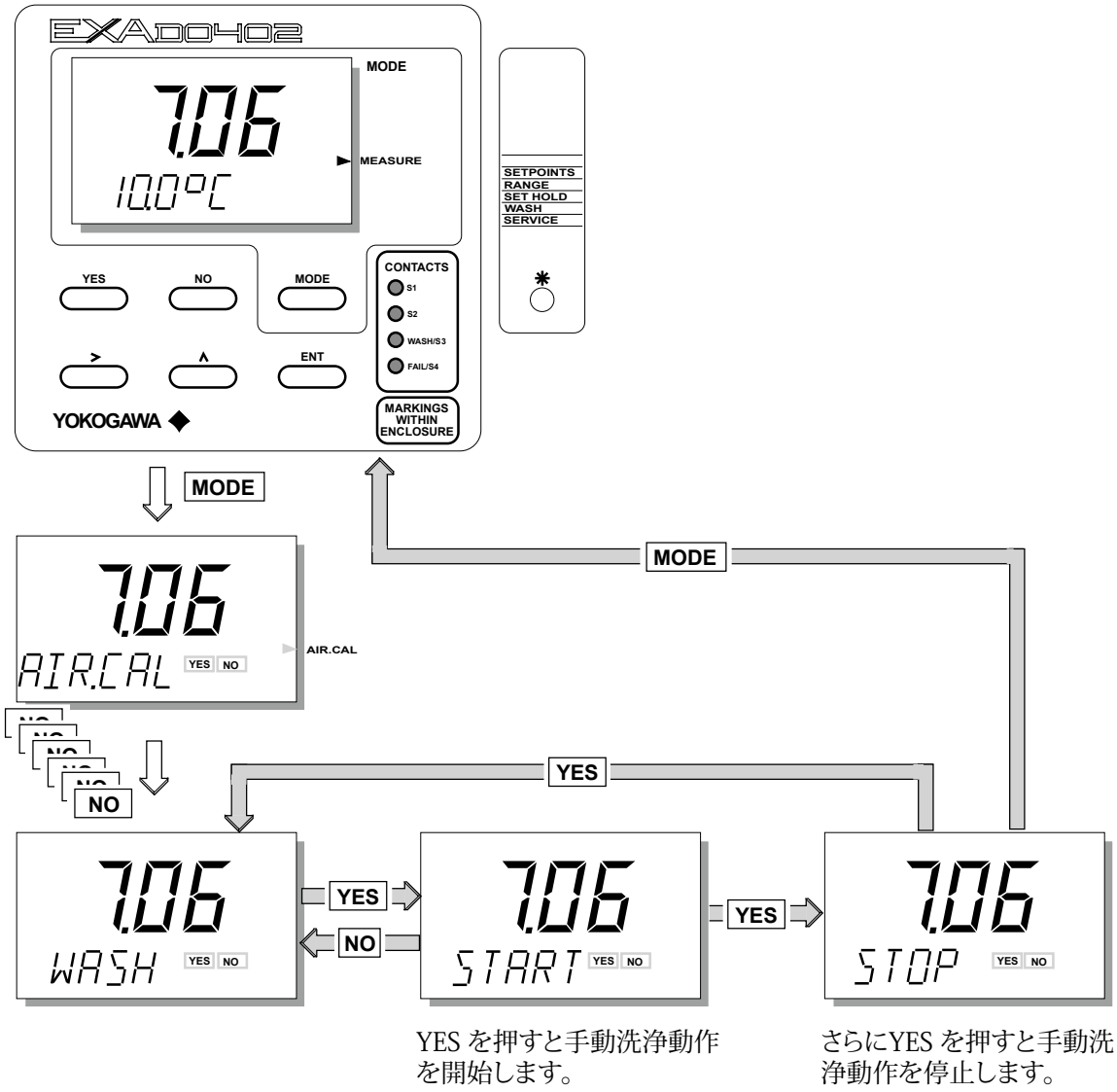
手動圧力：
M.PRESS　DO402G に内蔵された圧力センサを使用しない場合、手動で圧力を入力します（サービスコード 51 で使用可能に設定してあるとき）。4 章項目 4.4 を参照してください。

5.1.1 ホールドの手動での有効化



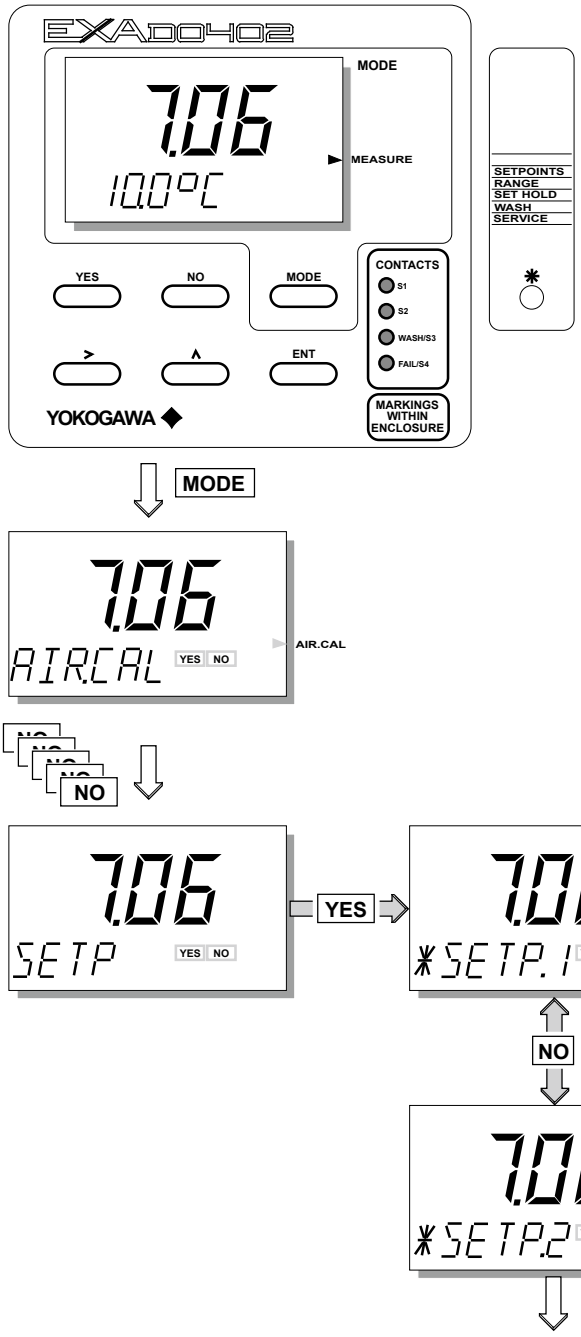
注：セッティングレベルの「ホールド」の項において、HOLD 機能を有効にしておく必要があります。
5.2.3 ホールド「HOLD」の注記も参照してください。

5.1.2 手動洗浄の開始と停止



注：
- 洗浄動作を実行するためには、接点 S3 に対してサービスコード 42 において「洗浄接点出力」を選定しておきます。
- 上記の説明のように、メンテナンスモードで手動洗浄の開始と停止を行うためには、サービスコード 51 において洗浄スタートを可能に設定しておく必要があります。
- 自動洗浄の設定については 5 章項目 5.2.4 を参照してください。

5.1.3 接点出力動作の調整



注：メンテナンスモードにおいて接点出力動作の設定を行うためにはサービスコード 51 において「接点出力動作設定可能」を選択しておくことが必要です。使用できる設定点は，サービスコードでの構成によって決まります。

調整を行うには，5章 項目5.2.1 の手順に従ってください。

サービスコード 42 および 43 で使用可能に設定してあれば，設定点 3 と 4 に進みます。
サービスコード42および43で使用可能に設定していなければ，NO のキーを押すと＊SETP.1 へ戻ります。

5.2 セッティングモード

各使用目的に応じて設定してください。

接点出力動作：
*SETP

4 つのリレー接点の初期設定値を以下に示します。
S1：上限警報
S2：下限警報
S3：洗浄（WASH）
S4：フェイル（FAIL）
上下限警報値は、変更できます。

レンジ：
*RANGE

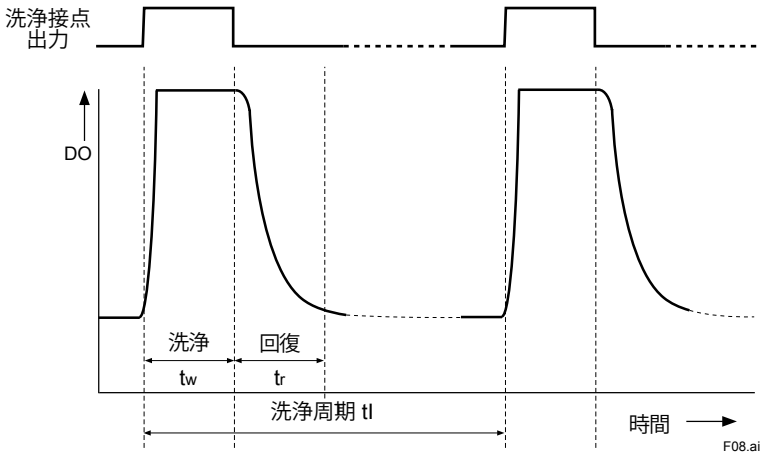
mA 出力 1 は、0 ～ 20mg/l に初期設定値されています。
mA 出力 2 は、0 ～ 50℃に初期設定値されています。
サービスコード 30 番台において、mA 出力の各パラメータを設定します。

ホールド：
*HOLD

保守作業中に出力をホールドする機能があります。直前の測定値をホールドするか、設定値（固定値）にするかを設定する必要があります。

洗浄：
*WASH

S3 接点出力を使って、洗浄を制御できます。洗浄を制御するときには、洗浄周期 (tl)、洗浄時間 (tw)、回復時間 (tr) を設定する必要があります。

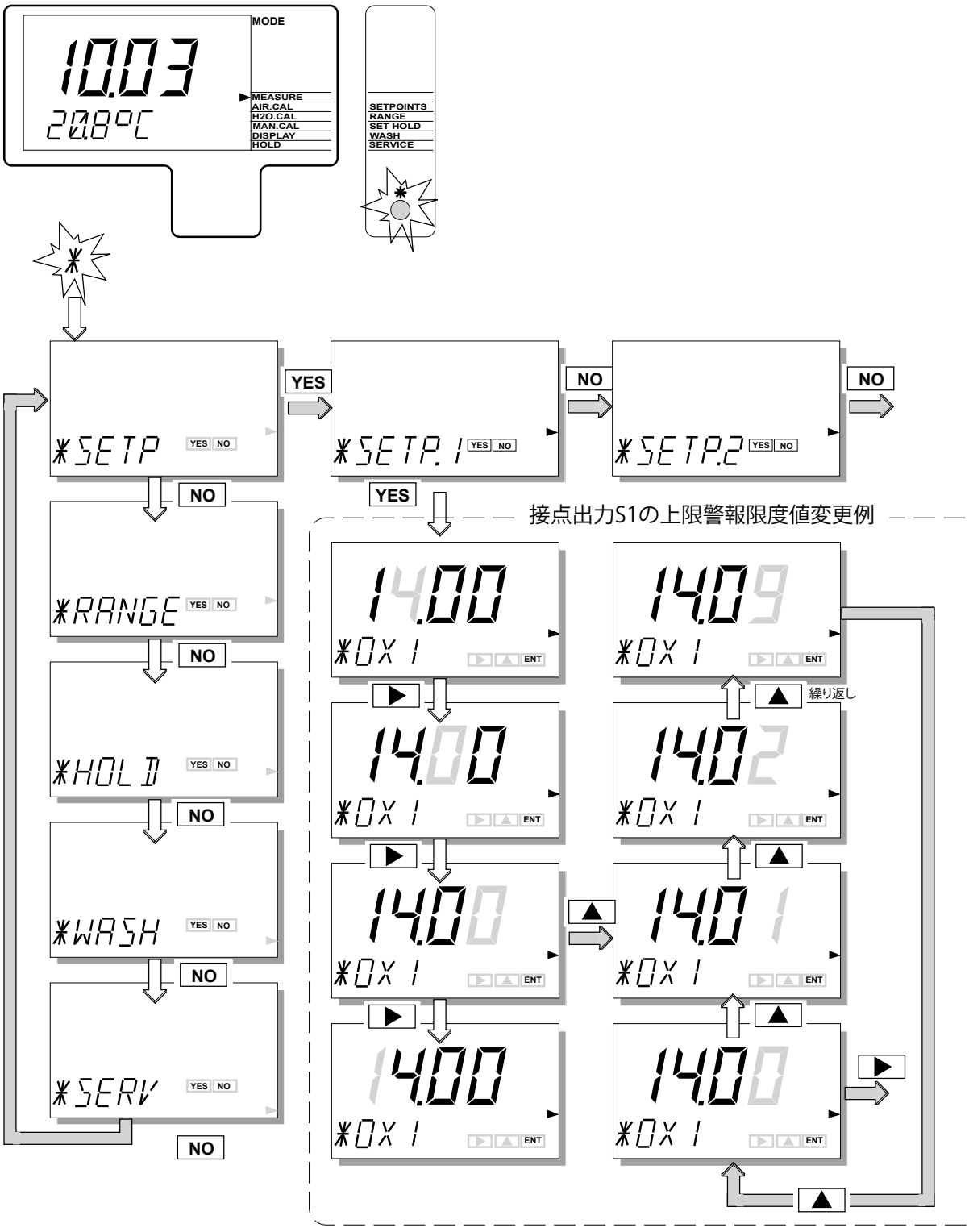


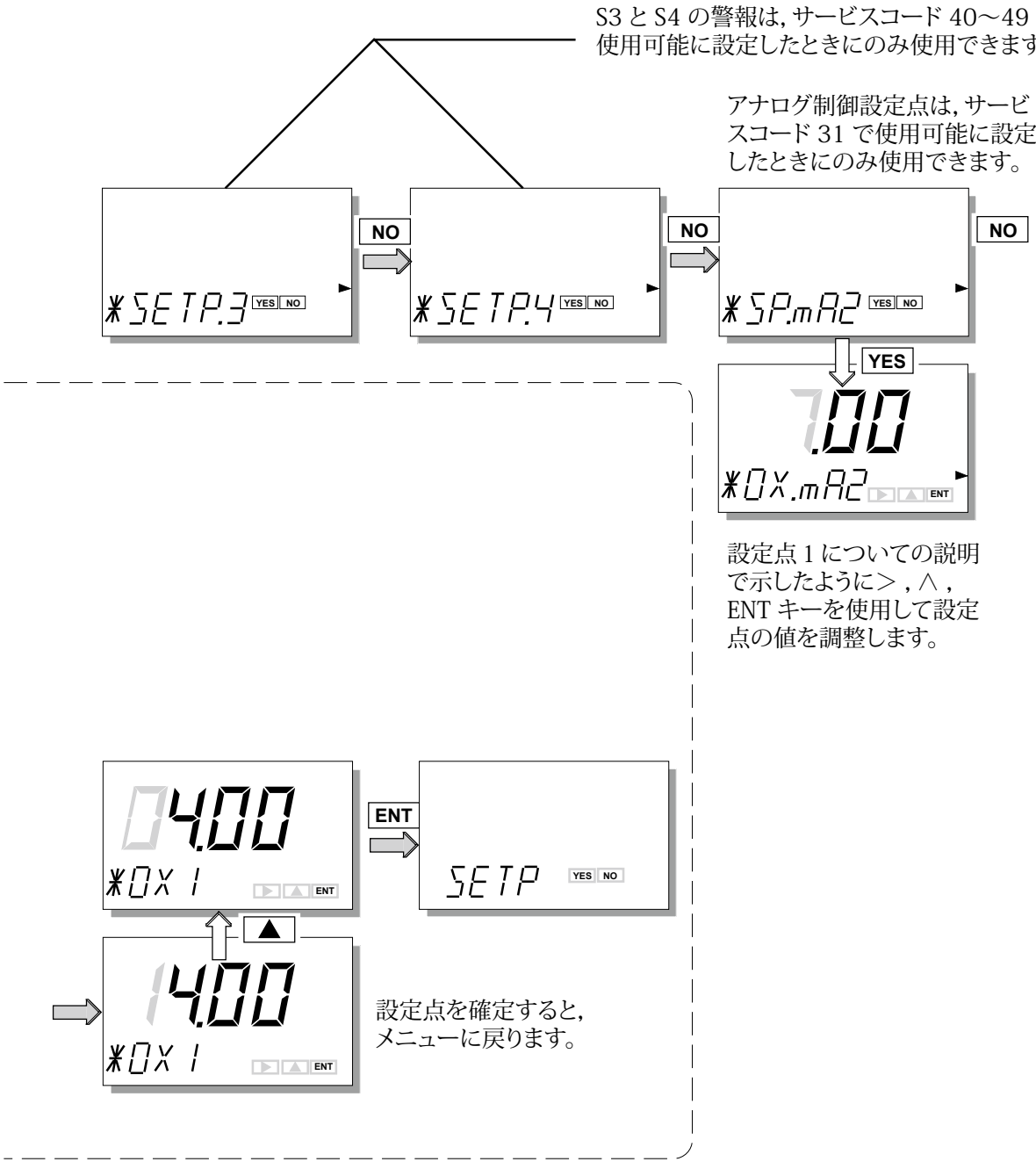
サービス：
*SERV

これを選択すると、サービスレベルすなわちサービスモードに入ることができ、サービスコードを選択して各種設定を行います。

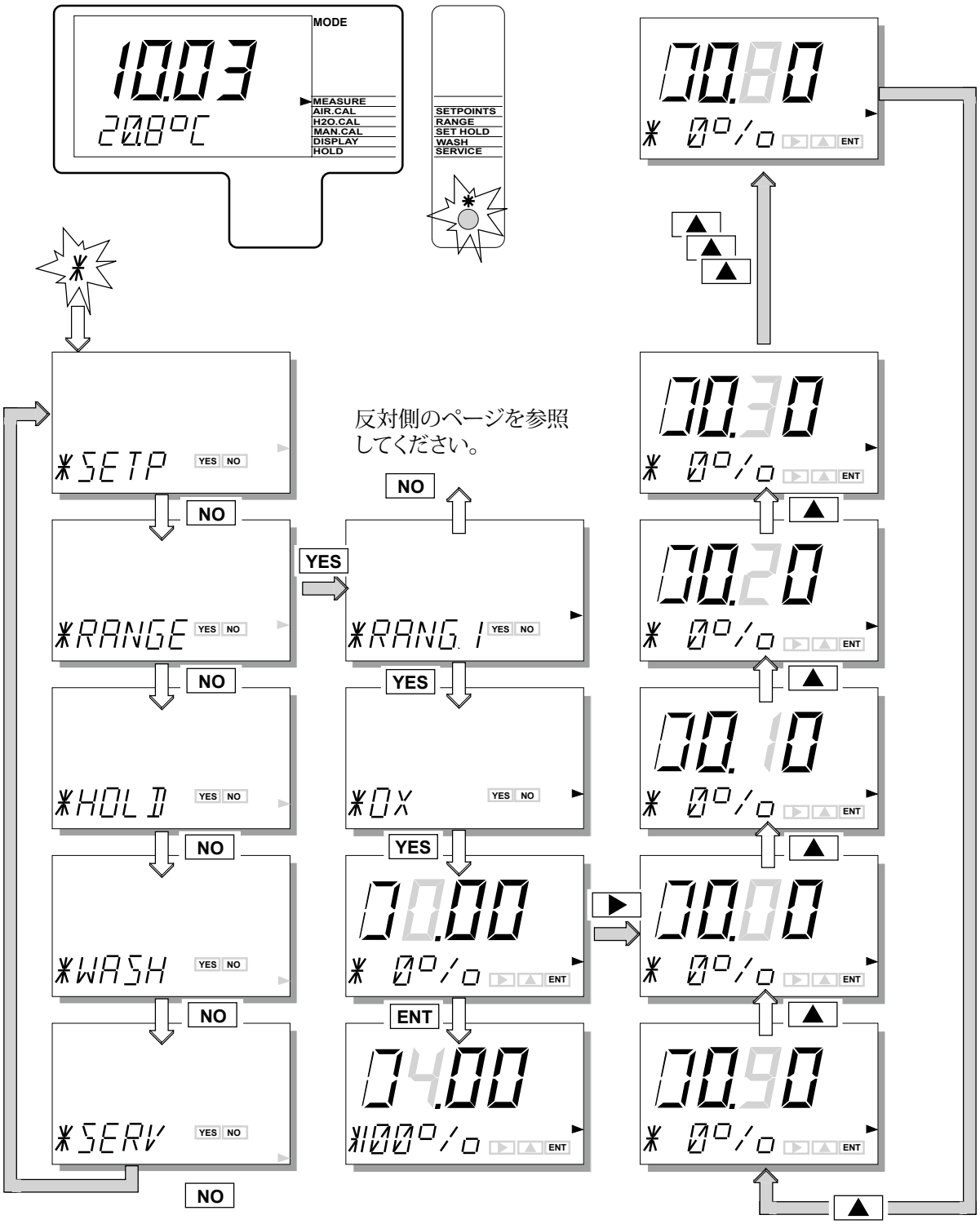
以下のページに、操作パネルで各パラメータを設定するための標準的な操作を示します。矢印の順に YES/NO を選択して行くと、レンジ、設定点、洗浄、サービスコードを設定できます。

5.2.1 接点出力動作「SETP」




S3 と S4 の警報は, サービスコード 40～49 で使用可能に設定したときにのみ使用できます。
アナログ制御設定点は, サービスコード 31 で使用可能に設定したときにのみ使用できます。
NO
NO
NO
YES
ENT
設定点 1 についての説明で示したように＞, ∧, ENT キーを使用して設定点の値を調整します。
設定点を確定すると, メニューに戻ります。

5.2.2 レンジ「RANGE」

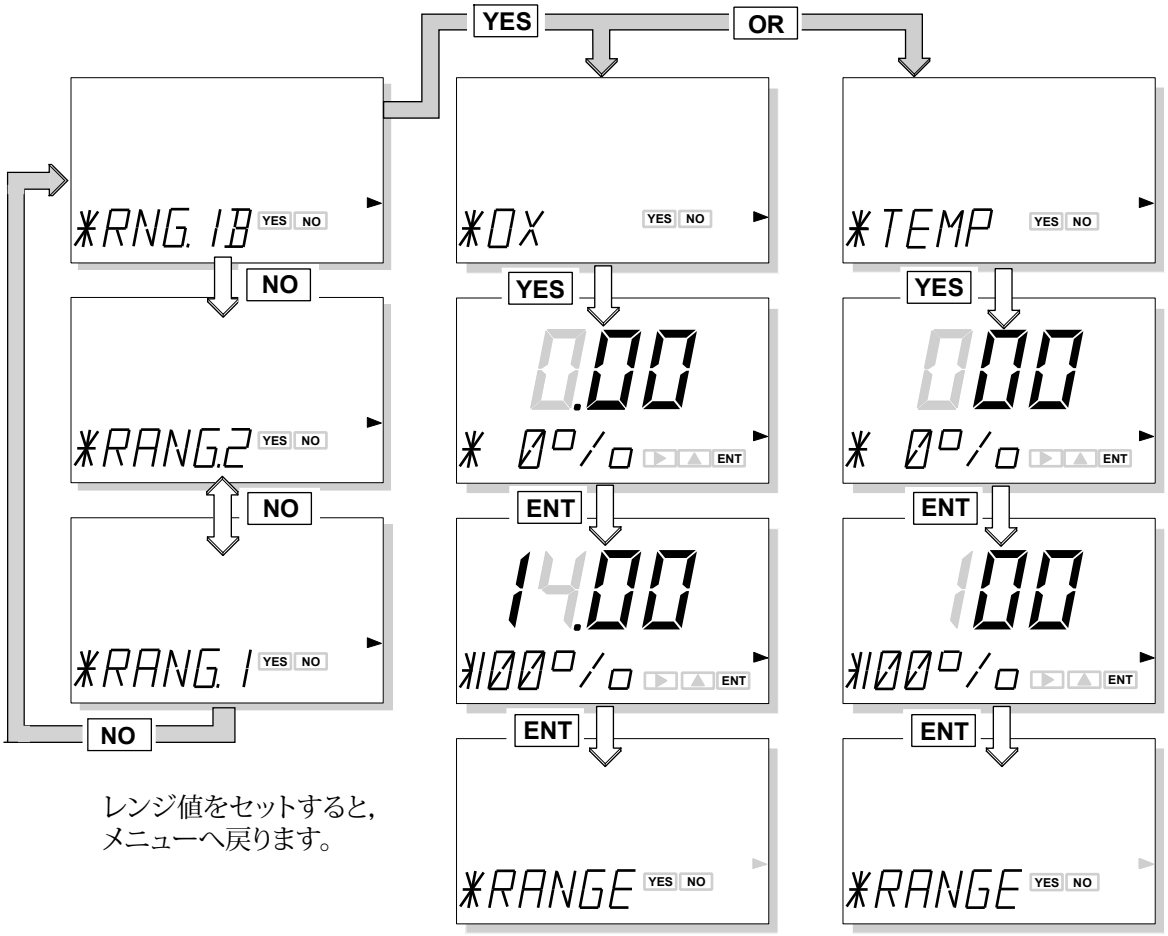


「レンジ」を選択して調整を行い，次に＞，∧，および ENT キーを使って mA 出力信号のスケール下限（0%）とスケール上限（100%）を設定します。mA 出力（0－20/4－20 mA）は，サービスコード 30 で選択できます。

レンジ1Bとレンジ1は，リモート操作で自動切換えが可能です。
設定手順：
(1) *印の付いたボタンを押し，サービスモードに入ります。サービスコード38で“レンジ1B”の有効，無効を設定します。
(2) オペレーションモードで「5.2.2 レンジの設定」にしたがい，レンジ1Bのレンジを設定します。
(3) この状態で，ターミナル21－22間を“閉”にするとレンジ1からレンジ1Bに切り換わり，次にターミナル21－22間が“閉”になるまで，出力レンジはレンジ1Bを保持します。

(注)
サービスコード38で「レンジ1B」を「有効：1」に設定したときのみ表示します。

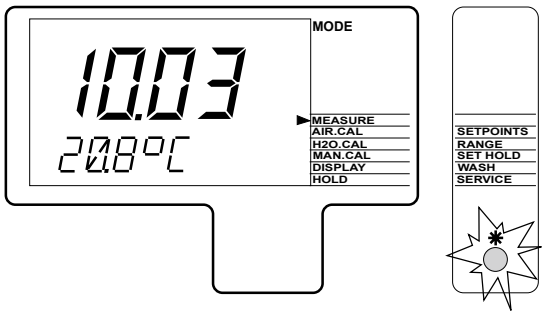
温度出力をサービスコード 31 を使って使用可能に設定した場合のみ表示します。

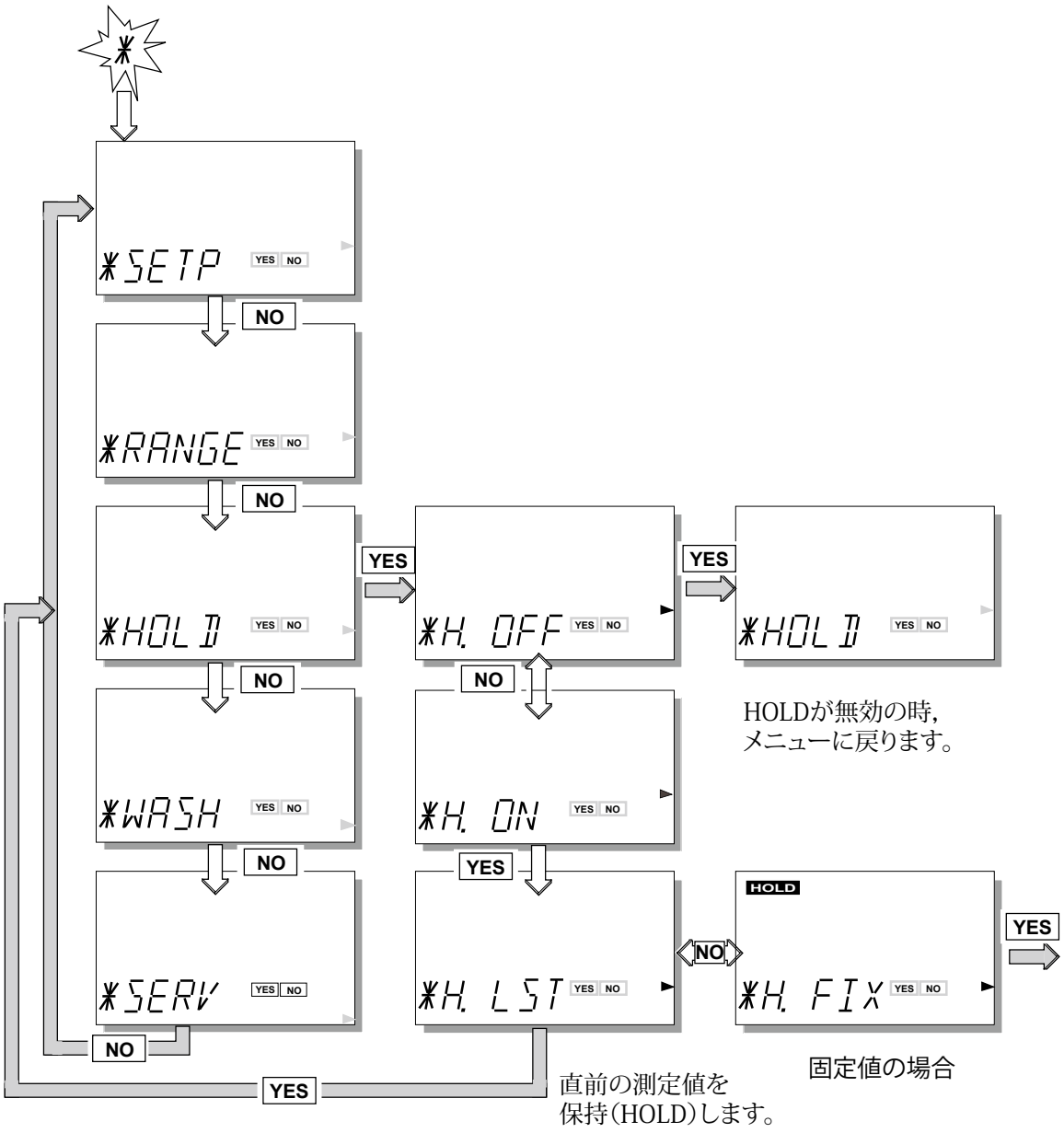


レンジ値をセットすると，メニューへ戻ります。

5.2.3 ホールド「HOLD」

ホールドを有効にすると、直前値か固定値を指定できます。
固定値の場合は、値を設定します。

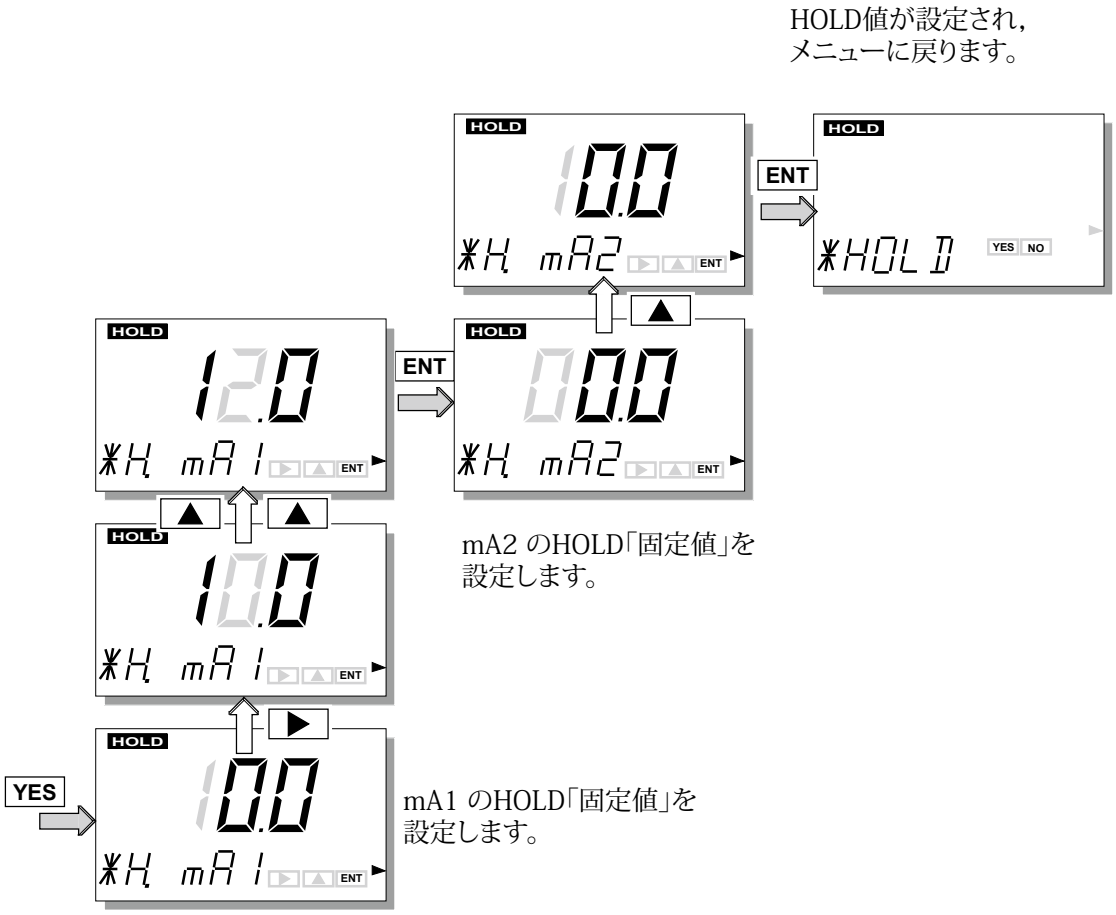




洗浄機能をご使用されていて、点検等でホールドを有効にする場合は、あらかじめ洗浄機能を無効 (OFF) に設定してください。その後、測定を再開するためにホールドを解除する際、洗浄機能を有効 (ON) に再設定してください。
洗浄の設定方法については 5.2.4 項をご参照ください。

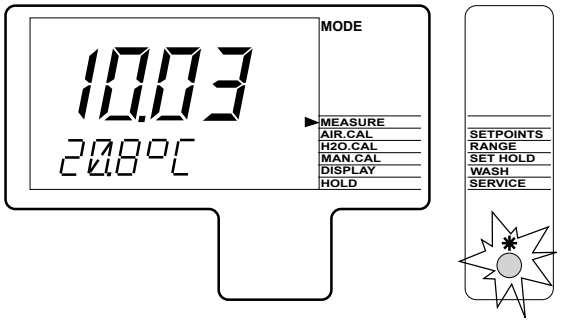
注記

洗浄が有効に設定されていると、洗浄周期のタイミングでホールドが解除されます。

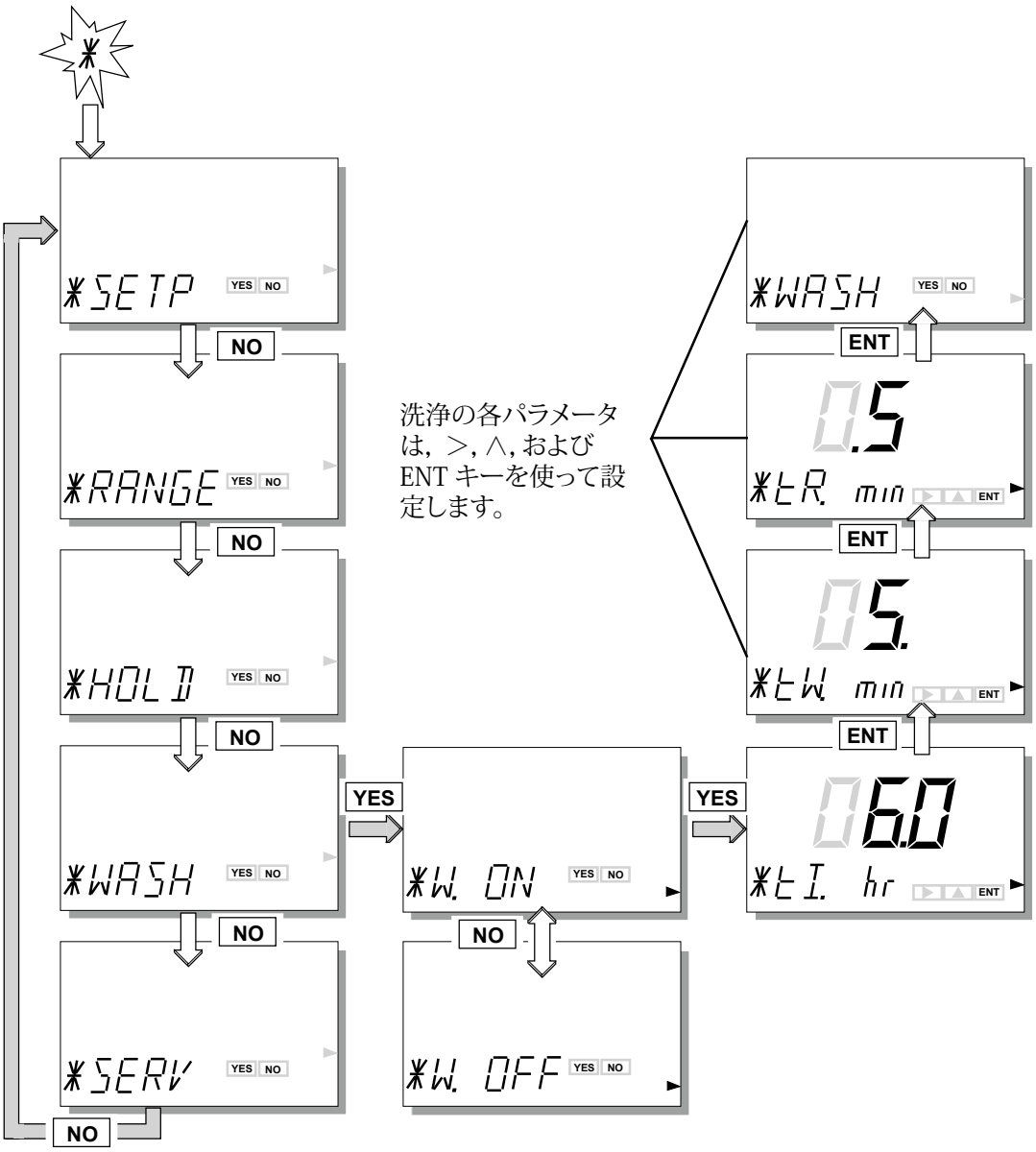


5.2.4 洗浄「WASH」

洗浄を有効にすると、洗浄周期 (tl)、洗浄時間 (tw)、回復時間 (tr) を設定できます。

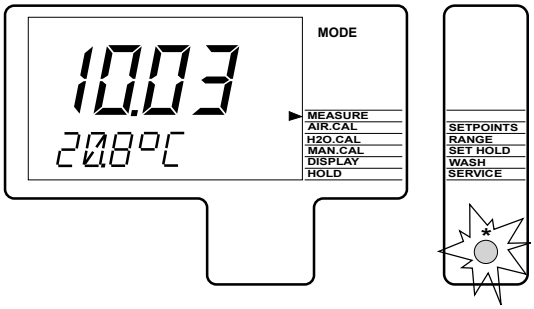


（注）メニュー項目「WASH」は，サービスコード 42 で設定されていないと表示されません。



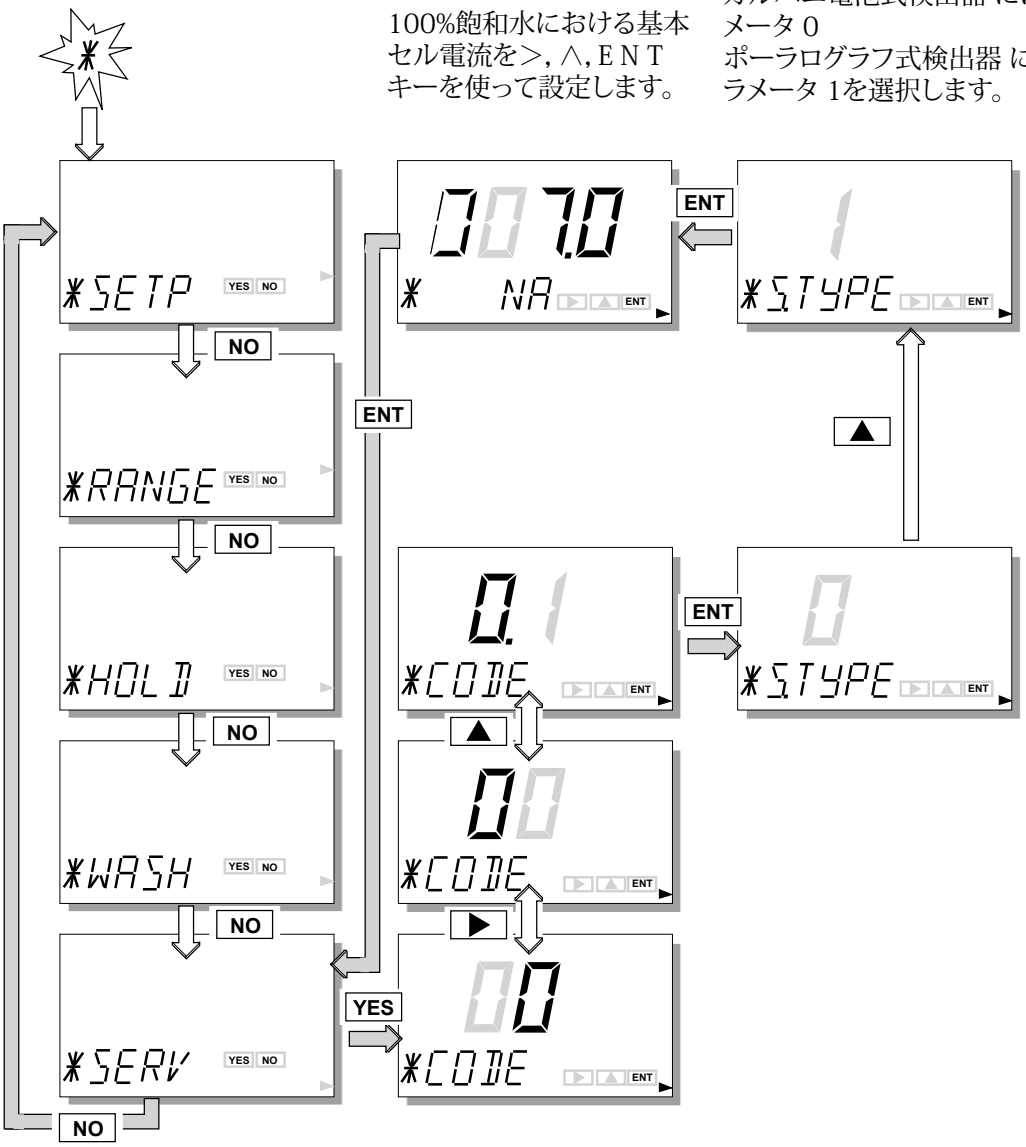
5.2.5 サービスコード「SERV」

サービスモードに入り、各種設定ができます。



100%飽和水における基本セル電流を＞, ∧, ENT キーを使って設定します。

サービスコード01で検出器の種類を選択します。
＞, ∧, ENT キーを使って
ガルバニ電池式検出器 にはパラメータ 0
ポーラログラフ式検出器 にはパラメータ 1を選択します。



5.3 サービスコードによる設定

5.3.1 パラメータ固有の機能

コード 01 *S.TYPE DO30G や他のガルバニ電池式検出器の場合には、0 を選択し、DO70G やポーラログラフ式検出器の場合には、1 を選択します。ENT キーを押すと、メッセージ表示部に "*I.CELL" と表示されます。

*I.CELL センサの膜厚にあった感度電流を選択します。DO70G 検出器をご使用になる場合は、9 を選択し、感度電流（60nA）を入力してください。

コード 02 *CHECK ゼロチェックを有効にしたときには、最大許容電流値で入力してください。スパンチェックを有効にしたときには、最小許容値および最大許容値を % で入力してください。
膜切れ検知機能は、蛍光式検出器、ポーラログラフ式検出器では使用できません。この場合には膜切れ検知機能の有効／無効の選択はできないようになっています。

コード 04 *SAL.TY 塩分を含まない水で測定する場合は “0”（塩分補償無効）を、手動校正にて塩分補正された値による校正を行なった場合には、“1”（塩分補償有効）を設定します。これは測定液測定時の飽和 % 濃度を正確に表示させるためです。
“1”（塩分補償有効）を設定し、その後 *[CL-] でさらに NaCl 濃度を入力します。この濃度には塩分補正した値を算出するときに使用した、実際の測定液の塩分濃度を入力してください。

注記

次の表で、機能の欄には「塩分補償」となっていますが、コード 04 を “1”（補償有効）に設定しただけでは、塩分補償は行われません。測定液中の塩分を考慮した測定を行う場合には、まず塩分補正された値で手動校正を行い、NaCl 濃度の入力を行うことが必要です。（6.4 手動校正による校正操作参照）

コード	表示	機能	機能の説明	X	Y	Z	初期値
01	*S.TYPE	検出器タイプ	ガルバニ電池式検出器	0			0
			蛍光式およびポーラログラフ式検出器	1			
	*I.CELL	感度電流 ガルバニ電池式検出器	3.75µA（膜厚 50µm）	0			0 3.75µA
			7.5µA（膜厚 25µm）	1			
			設定値 0 ～ 19.99µA	9			
		感度電流 蛍光式およびポーラログラ式検出器	50nA	0			0 50.0nA
			設定値 0 ～ 199.9nA（注 3）	9			
02	*CHECK	検出器チェック	ゼロチェック：無効	0			0.1.0
			ゼロチェック：有効	1			
			スロープチェック：無効		0		
			スロープチェック：有効		1		
			膜切れチェック：無効（注 1）			0	
			膜切れチェック：有効（注 1）			1	
	*ZERO	ゼロ最大許容値	0 ～ 19.99µA（ガルバニ電池式検出器）				0.5µA
			0 ～ 199.9nA（蛍光式およびポーラログラフ式検出器）				5nA
	*SL.MIN	スパン最小許容値	0 ～ 99.9%				40%
	*SL.MAX	スパン最大許容値	100 ～ 400%				200%
04	*SAL.TY	塩分補償（注 2）	補償無効	0			0
			補償有効	1			
	*[CL-]	NaCl 濃度	1kg 水中の濃度 (g): 0.1 ～ 99.9g/kg				コード 04 が 1 のとき有効

（注 1）膜切れチェック機能はガルバニ電池式検出器を選択した時に使用できます。また、フロートホルダ（PB350G、PB360G）以外には使用できません。
（注 2）機能の覧には「塩分補償」となっていますが、コード 04 を “1”（補償有効）に設定しただけでは、塩分補償は行なわれません。測定液中の塩分を考慮した測定を行なう場合にはまず、塩分補正された値で手動校正を行い、NaCl 濃度を入力することが必要です。（項目 6.4　手動校正による校正操作を参照）
（注 3）DO70G 蛍光式検出器は、60nA に設定してください。

5.3.2 温度パラメータ

コード 10　*T.SENS　検出器に合うように、測温体を選択します。
測温体を使用している検出器の取扱説明書を参照してください。

コード 11　*T.UNIT　温度表示の℃を選択します。

コード 12　*T.ADJ　検出器が安定既値にあるとき、温度測定のオフセットを調整します。

コード 13　*T.MAN　*T.MAN が "1" に設定されている場合のみ、手動温度設定メニューを呼び出すことができます。手動温度設定メニューを呼び出し後、温度を入力し、ENT キーを押して設定します。手動温度補償が有効にされていれば、温度設定メニューがメンテナンスモードで表示されます。

コード	表示	機能	機能の説明	X	Y	Z	初期値
10	*T.SENS	測温体	Pt100 RTD	0			1
			Pt1000 RTD(DO30G 検出器)	1			
			PB36	2			
			22kNTC（DO70G 検出器）	3			
11	*T.UNIT	温度単位	℃	0			0
12	*T.ADJ	温度校正	調整 +/-7.5℃				
13	*T.MAN	温度補償	自動温度補償	0			0
			手動温度補償	1			25℃

5.3.3 校正パラメータ

コード 20 * Δ SEC および * Δ mg/l

校正時の安定性パラメータです。初期値は *ΔSEC=60 秒と Δmg/l=0.05mg/l ですので、60 秒以内の入力変動分が 0.05mg/l となった時、入力が安定したとみなして校正を行います。時間をかければ、または変動が少ないほど、校正がしやすくなります。しかし、校正にあまり長い時間をかけないようにしてください。

コード 21 *0.CAL

DO30G や他のガルバニ電池式検出器およびポーラログラフ式検出器の場合、ゼロ点の変化はスパン点の変化よりも小さいため、溶存酸素濃度が高い好気槽のようなゼロ点のずれが影響しないレンジの場合はゼロチェックを行えばゼロ校正は必ずしも必要ありません。新規検出器設置時や膜交換時、嫌気槽などの溶存酸素濃度が低いところで測定する場合に推奨します。
DO70G 蛍光式検出器は動作原理上、ゼロ点、スパン点の 2 点校正が必要です。ゼロ点校正有効 "1" を選択してください。
（注）ゼロ校正実施後、コード 21 をゼロ校正無効に変更すると、ゼロ点も初期値に戻ります。

コード 22 *ZERO

ゼロ電流値を手動入力します。メンテナンスモードでゼロ校正を行った場合、自動的に値が書き変わります。
（注）コード 21 でゼロ校正を有効にした場合のみ表示されます。

*SLOPE

スロープ値を電流値で手動入力します。メンテナンスモードでスパン校正を行った場合、自動的に値が書き変わります。
（注）スロープ値は電流値で表示されます。コード 02 でスパンチェック機能を有効にした場合、この電流値を % 値に変換し、設定した値と比較しています。
スロープ % ＝現在の感度電流／基準の感度電流

コード	表示	機能	機能の説明	X	Y	Z	初期値
20	* Δ T.SEC	安定性	安定時間範囲 10 ～ 600 秒				60 秒
	* Δ mg/l	ステップ	DO ステップ変更範囲 0 ～ 50mg/l または 0 ～ 300%				0.05mg/l
21	*0.CAL	ゼロ校正	ゼロ校正無効	0			0
			ゼロ校正有効（DO70G 検出器）	1			
22	*ZERO	ゼロ入力	ゼロ（ガルバニ電池式検出器の場合） コード 02 でゼロチェック有効時 コード 02 で設定した値以内 コード 02 でゼロチェック無効時 ± 19.99μA 以内				00.00μA
			ゼロ（ポーラログラフ式検出器の場合） コード 02 でゼロチェック有効時 コード 02 で設定した値以内 コード 02 でゼロチェック無効時 ± 199.9nA 以内				000.0nA
	*SLOPE	スロープ入力	最小入力値 （コード 01 の *I.CELL 電流値）×（コード 02 の *SL.MIN）				3.75μA
			最大入力値 （コード 01 の *I.CELL 電流値）×（コード 02 の *SL.MAX）				50.0nA （注）

（注）スロープ値の最大値 / 最小値はコード 01 の *I.CELL（感度電流）に依存します。
初期値は以下のようになります。
最大値 =3.75 x 2(200%)=7.5μA
最小値 =3.75 x 0.4(40%)=1.5μA

5.3.4 mA出力パラメータ

コード 30 *mA それぞれの mA 出力の 4-20mA または 0-20mA を選択します。

コード 31 *OUTP.F それぞれの mA 出力パラメータを選択します。

コード 32 *BURN 故障時信号出力 " バーンアウト " を設定します。

コード 35、36
*TABL1、*TABL2
コード 31 でテーブルを選択した場合、出力線形化表を設定します。

コード 37 *DAMP 不安定な処理動作を抑えるためにダンピング時間を設定します。

コード 38 *SWTCH レンジ 1B が設定できます。レンジ 1B は、入力端子 21 － 22 間を“閉”にすることによって、レンジ 1 との切換えができます。リモート操作で自動切換えも可能です。
ただし、この機能を設定すると、WASH(洗浄スタート) は使用できません。

コード	表示	機能	機能の説明	X	Y	Z	初期値
30	*mA	mA 出力	出力 1 0 ～ 20mA	0			1.1
			出力 1 4 ～ 20mA	1			
			出力 2 0 ～ 20mA		0		
			出力 2 4 ～ 20mA		1		
31	*OUTP.F	出力機能	mA1 プロセス値	0			0.2
			mA1 テーブル	1			
			mA2 プロセス値		0		
			mA2 テーブル		1		
			mA2 温度		2		
32	*BURN	バーンアウト	mA1 バーンアウトなし	0			0.0
			mA1 バーンダウン	1			
			mA1 バーンアップ	2			
			mA2 バーンアウトなし		0		
			mA2 バーンダウン		1		
			mA2 バーンアップ		2		
35	*TABL1	mA1 テーブル	21 点折れ線テーブル：プロセス値				
			スパンの 0、5、･･･100%				なし
36	*TABL2	mA2 テーブル	21 点折れ線テーブル：0、5、･･･100%				なし
37	*DAMP	ダンピング時間	0 ～ 120 秒				0 秒
38	*SWTCH	レンジ 1B	無効	0			0
			有効	1			

5.3.5 接点出力パラメータ

コード 40、41
*S1 および *S2
接点出力は、さまざまなアラームや制御機能に設定できます。
「X」の桁は作動機能の種類を設定します。
オフは、接点出力が作動していないことを意味します。
下限警報は、接点出力が測定値の下降によって作動することを意味します。
上限警報は、接点出力が測定値の上昇によって作動することを意味します。
「HOLD」が作動状態であるということは、保守作業が進行中で測定機能が停止していることを意味します。

コード 42 *S3 では、洗浄接点出力を設定できます。
洗浄として使用する場合は、サービスコード 38 を「0」に、サービスコード 42 を「4.0.0」に、サービスコード 51 を「0.1.0」に設定してください。

コード 43 *S4 では、フェイル接点出力を設定できます。

「Y」の桁は、制御機能を設定します。
アラームは、「高 / 低」の設定点によって制御される単純な「オン / オフ」機能です。
比例デューティ出力では、比例制御のパルス幅変調が可能です。
比例周波数出力は、バルブの制御等に使用されます。
温度アラームは、測定温度の「オン / オフ」機能です。
「Z」の桁は、常に 0 を設定します。

コード 44 *D.TIME 遅延時間で、接点出力切換え時間の下限を設定します。この機能では、接点出力のハンチングをなくしたり、信号が設定点に近い場合には繰り返して切換えを行うなど、ノイズが多い場合でもアラームが有効に働くように調整できます。

*P.HYST ヒステリシスを、測定値毎に設定できます。
*T.HYST

コード 45 *RANGE 比例レンジは、比例制御を行う設定点以上（以下）の値です。
*PER. 全体的なパルス周期の期間です（オンとオフの周期）。
*FREQ. パルス周波数制御の上限周波数。

コード 47 *EXPIR 接点出力で制御を行うように設定しているときには、時間切れで不十分な制御の警告を出すように設定できます。つまり、設定点を 15 分以上オーバーするとエラーメッセージ E22 がでます。たとえば、試薬タンクが空になったときにこの機能を使用できます。

コード	表示	機能	機能の説明	X	Y	Z	初期値
40	*S1	接点出力 S1	接点出力 1 無効	0			2.0.0
			下限警報	1			
			上限警報	2			
			HOLD 状態	3			
			オン／オフ		0		
			比例デューティ出力		1		
			比例周波数出力		2		
			温度アラーム		3		
			常に 0			0	
41	*S2	接点出力 S2	接点出力 2 無効	0			1.0.0
			下限警報	1			
			上限警報	2			
			HOLD 状態	3			
			オン／オフ		0		
			比例デューティ出力		1		
			比例周波数出力		2		
			温度アラーム		3		
			常に 0			0	
42	*S3	接点出力 S3	接点出力 3 無効	0			4.0.0
			下限警報	1			
			上限警報	2			
			HOLD 状態	3			
			洗浄	4			
			オン／オフ		0		
			比例デューティ出力		1		
			比例周波数出力		2		
			温度アラーム		3		
			常に 0			0	
43	*S4	接点出力 S4	接点出力 4 無効	0			4.0.0
			下限警報	1			
			上限警報	2			
			HOLD 状態	3			
			フェイル	4			
			オン／オフ		0		
			比例デューティ出力		1		
			比例周波数出力		2		
			温度アラーム		3		
			常に 0			0	
44	*D.TIME	遅延時間	設定点よりの遅れ 0 ～ 0.2 秒				0.2 秒
	*P.HYST	ヒステリシス	0 ～ 50mg/l または 0 ～ 300%				0.1mg/l
	*T.HYST	ヒステリシス温度	0 ～ 5℃				0.5℃
45	*RANGE	比例コントロール	0 ～ 50mg/l				5.0mg/l
	*PER.	デューティサイクル	5 ～ 100 秒				10.0 秒
	*FREQ.	周波数	50 ～ 120p/min				70p/min
47	*EXPIR	時間切れ	時間切れ警告 OFF	0			0
			時間切れ警告 ON	1			
	*tE.min		時間切れ警告時間 0.5 ～ 199.9 分後				15 分

■ 制御とアラーム機能

● プロセスアラーム

プロセス値が上限値または下限値に達すると、接点が切換わります。

－可変パラメータ

プロセス値の設定値、開閉動作のヒステリシス、リレーの遅延時間（0 ～ 200 s）

● 比例デューティ出力

接点を使用して、電磁弁が開く時間を制御します。

電磁弁の開閉とオン / オフ時間（ton、toff）の割合を変える方法で比例制御を行います。

－可変パラメータ

設定値、比例範囲、および積分時間；パルス周期（デューティサイクル）（5 ～ 100 s）

● 比例パルス出力

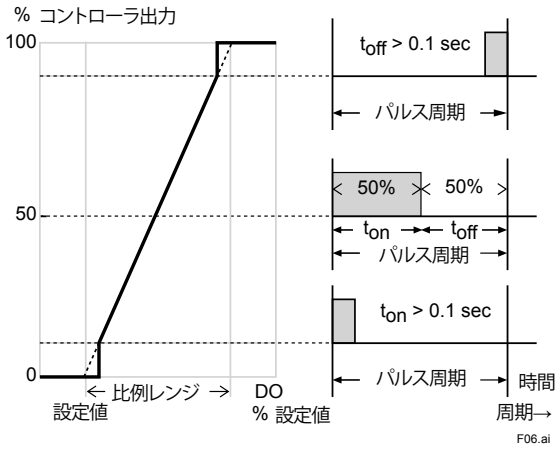
接点を使用して、パルス駆動ポンプを制御します。

パルスの周波数でポンプ速度を調節します。

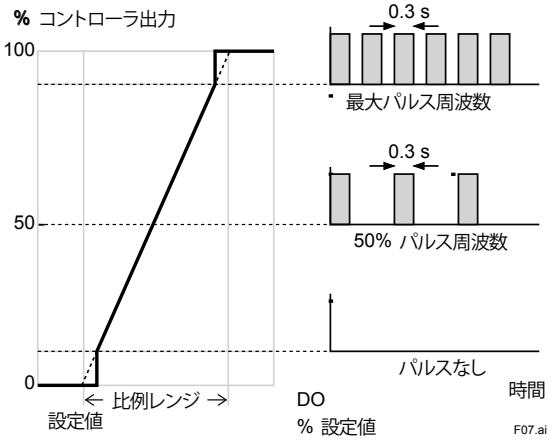
－可変パラメータ

設定値、比例範囲、および積分時間；最大パルス周波数（50 ～ 120/min）

比例デューティ出力



比例パルス出力



5.3.6 ユーザインタフェースパラメータ

コード 50 *RET 「自動復帰」を有効にすると、表示パネルがどの構成メニューにあっても、10 分間キー操作がないと測定モードに戻ります。

コード 51 *MODE 接点動作設定値の変更および洗浄の手動操作をメンテナンスモード（前面カバーを開けずに）で使用できるように設定できます。0:不可、1：可です。
またこのコードで手動圧力設定ができます。この機能はコード 51 の 3 桁目を 1 に設定した場合に手動圧力設定が“可”となります。“可”と設定した時点から、設定されている圧力（初期値 1013hPa）が測定、校正において有効となります。手動圧力設定が “可” に設定されていると、メンテナンスモードにおける手動校正、水校正、空気校正の各モード開始時に通知されます。

コード 52 *PASS パスワードを設定して、保守操作を制限できます。

コード 53 *Err.YY エラーの種類を重要度からハード（重度）な故障（設定値：1）とソフト（軽微）な故障（設定値：0）の 2 類に分類して設定できます。さらに、ソフトな故障の表示・出力モードが 2 種類選択できます。全てのエラーコード毎に設定できます。
ハード（重度）な故障の場合
FAIL 表示が点灯し、FAIL 接点出力が閉” のままになります。その他の接点出力は使用禁止（ただし HOLD 接点は除く）になります（機能しません）。さらに、「コード 32 *BURN バーンアウト機能が 1 または 2 に設定済」の場合、出力信号がバーンアウトします。
ソフト（軽微）な故障の場合
次の 2 つの出力・表示モードが設定できます。
1. FAIL 表示が点滅し、アラーム用接点出力が ON-OFF します。
2. FAIL 表示のみ。
いずれの場合にも、接点出力は通常通り作動します（機能する）。ソフトな故障の設定は、注意を促すアラーム等に利用できます。この場合、測定は続行します。

コード 54 *E12 オーバーレンジ警報、飽和度の上限値を設定します。

コード 55 *CALL.M 保守の要求は、システムが設定された期間を超えて校正が行われずに使用されているときにエラーメッセージ E16 がでます。使用期間として設定できるのは 250 日までです。

コード 56 *UNIT アプリケーションに応じ、主単位として mg/l、ppm または飽和 % を選択します。

5.3.7 初期化

コード 70　*LOAD　1 回の操作で DO402G の全ての設定値を初期値に戻すことができます。

注記

校正データも含めて全ての設定値が初期値に戻りますので、必要な時のみに操作してください。

コード	表示	機能	機能の説明	X	Y	Z	初期値
50	*RET	自動復帰	HOLD からの復帰なし	0			1
			10 分後復帰	1			
51	*MODE	メンテナンスモードの追加メニュー	接点出力動作設定不可	0			0.0.0
			接点出力動作設定可能 (メンテナンスモードにて)	1			
			洗浄手動スタート不可		0		
			洗浄手動スタート可能（メンテナンスモードにて）		1		
			手動による圧力入力不可能			0	
			手動による圧力入力可能（メンテナンスモードにて）			1	
52	*PASS	パスワード 1=111、2=333、3=777、4=888、5=123、6=957、7=331、8=546、9=847	メンテナンスレベルパスワード OFF	0			0.0.0
			メンテナンスレベルパスワード ON	#			
			セッティングレベルパスワード OFF		0		
			セッティングレベルパスワード ON		#		
			サービスレベルパスワード OFF			0	
			サービスレベルパスワード ON パスワード #=0 ～ 9			#	
53	*Err.YY YES/NO	ソフト / ハード故障	ソフト（軽微）な故障	0			Err.16, Err.22 は 0 それ以外は 1
			ハード（重度）な故障	1			
			アラームから抜ける	y			
			次のアラームへ	n			
	YY		エラーコード 01 ～ 04、07 ～ 09、12、16、22				
	*SOFT		LCD+Fail 接点	0			0
			LCD のみ	1			
54	*E12	オーバレンジ限界	0 ～ 300% 飽和（注）				150%
55	*CALL.M	E16 設定	保守要求 OFF	0			0
			保守要求 ON	1			
			1 ～ 250 日後 Err.16 メッセージ出力				30
56	*UNIT	単位	mg/l	0			0
			ppm	1			
			飽和 %	2			
70	*LOAD	初期値の読み込み	全ての設定値を初期値に一括設定				

（注）199.9 以上を設定する場合は、少数点の位置を動かしてください。
200% 以上設定する場合は、小数点以下は使用できません。

6. 校正操作

DO402G の校正は、以下のような状況下で行います。
- 新規の溶存酸素検出器を設置したとき
- 膜あるいは電解液、またはセンサキャップを交換したとき
- 洗浄後に測定誤差が標準方法での許容偏差値を超えたとき
- 保守が必要とされるエラーメッセージの E12 あるいは E16 が表示されたとき

注記

DO30G や他のガルバニ電池式検出器、およびポーラログラフ式検出器を新規検出器設置時もしくは膜や電解液を交換したときは初期電解のため電極の安定に時間がかかる場合があります。特にゼロ校正を行う場合は空気中もしくは測定液中で半日程度稼動させてからゼロ校正を行ってください。なお、設置前に検出器ケーブル端子 13 と 15 を短絡しておくとゼロ点安定までの時間を短縮することができます。

6.1 校正の概要

6.1.1 校正方法

DO402G の校正には、空気校正、水校正、手動校正の 3 種類があります。

● 空気校正

この方法は、校正方法として一般的かつ簡単なものです。校正操作はメンテナンスレベルの＜ AIR.CAL ＞モードで行います。ゼロ校正を行う場合は、サービスコード 21 で 1 を選んでください。

● 水校正

これは、実験室レベルでの溶存酸素計を校正する方法です。校正を注意深く行えば、正確な結果を得ることができます。ゼロ校正を行う場合は、サービスコード 21 で 1 を選んでください。良好な検出器ではゼロは変動しませんので、通常はゼロチェックだけで校正は行いません。
ただし、DO70G 蛍光式検出器を使用する場合には、常にサービスコード 21 で "1" を選択してください。
水校正はサービスコード 04 にある塩分補償がない場合、塩水中では行うことができません。
校正操作はメンテナンスレベルの＜ H2O.CAL ＞モードで行います。

● 手動校正

実際の測定液の酸素濃度を手分析し、この値に合わせ込む校正です。実際の塩分濃度や温度から、表 6.1 を用いて求めた酸素溶解濃度（飽和濃度）を入力します。
校正操作は、メンテナンスレベルの＜ MAN.CAL ＞モードで行います。

注記

校正は、手動圧力設定（サービスコード 51 参照）機能の有効 / 無効を変更した際は、必ず校正を実施してください。
手動圧力設定（サービスコード 51 参照）機能を有効とした場合、空気校正、水校正は設定された圧力を元に行われます。この場合、校正の際に M,PR,ON YES/NO と表示され、設定されている圧力を元に校正を行って良いかどうか選択する必要があります。

6.1.2 校正時の診断機能

校正は半自動的に行われます。指示値の安定後、検出器パラメータの計算に、検出器出力を使用する方法です。安定化のための判定基準は、サービスコード 20 にあります。もし、1 時間以内に安定値を得られないときは、エラーメッセージ E1（安定化不足異常）が表示され、校正は中断されます。
校正された検出器パラメータは設定許容値と照合され、許容値を超えた場合、エラーメッセージ E2（ゼロ点異常）または E3（スロープ異常）がでます。

注記

1. エラーメッセージがでたら、まず、サービスコード 01、20 または 22 が正確に設定されているか確認します。
2. 正確な校正には時間がかかります。DO402G が『CAL.END』メッセージを示すことにより、判　定基準に照合されたことを示しますが、これは最小の判定基準が照合されただけです。照合後　でも信号が変化する場合、DO402G は自動的に新しい情報にアップデートします。

6.2 空気校正方法による校正操作

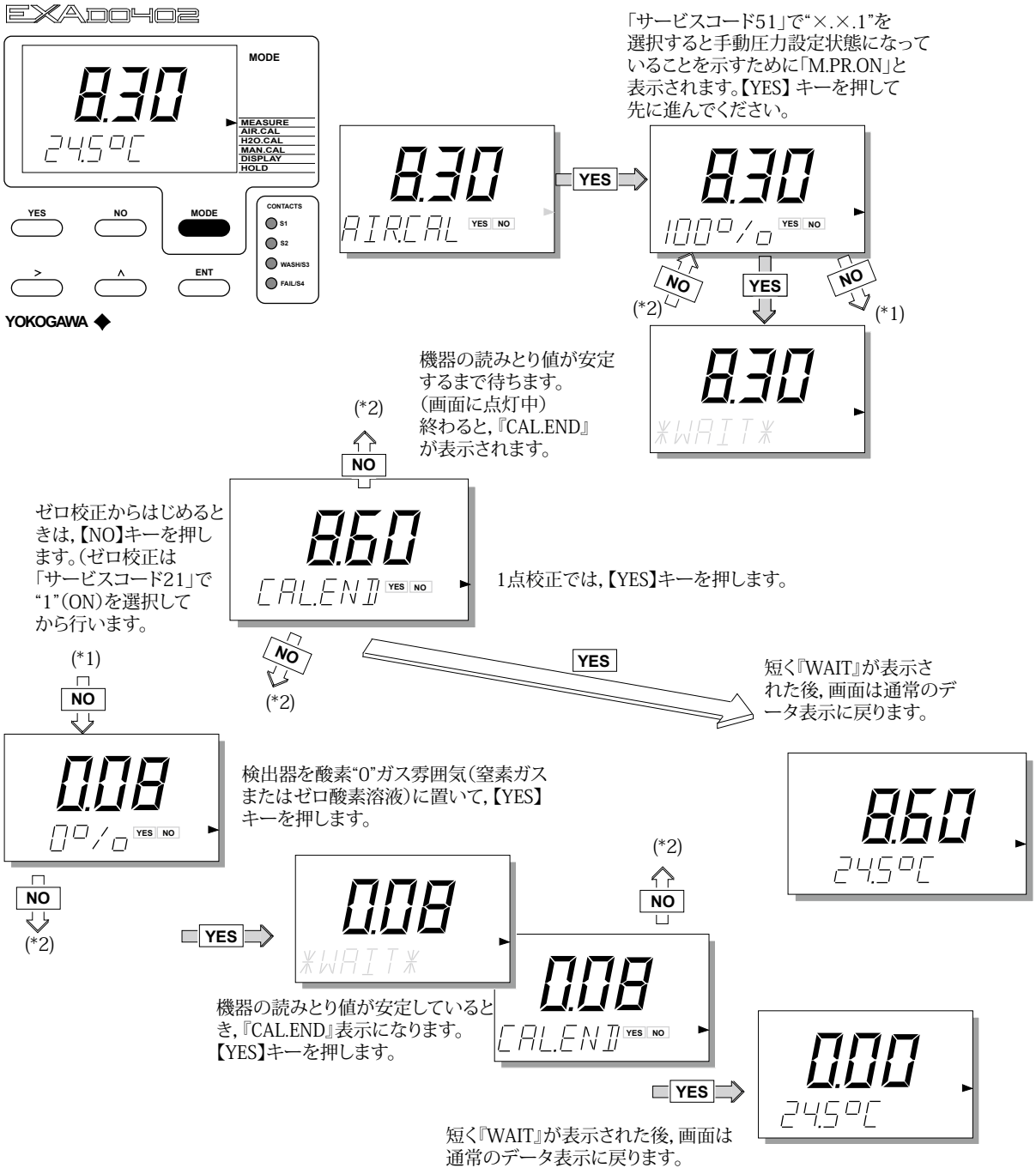
6.2.1 空気校正の準備

検出器を保守状態にし、膜上の汚れを洗い落とします。
柔らかい紙で膜上に残っている水滴を軽く拭き取ります。
温度変化がなく、風のない場所で検出器を空気にさらします。
（空容器に検出器を入れるのが簡単な方法です。）

注記

温度センサなしの検出器を使用する場合は、サービスコード 13 に周囲温度を設定してください。
ゼロ校正を行うときには、6.3.1 項「水校正の準備」の注意を読んでください。

6.2.2 空気校正の手順


EXA400402
8.30
24.5°C
MODE
MEASURE
AIR.CAL
H2O.CAL
MAN.CAL
DISPLAY
HOLD
YES
NO
MODE
ENT
CONTACTS
S1
S2
WASH/S3
FAIL/S4
YOKOGAWA
8.30
AIR.CAL
YES NO
YES
8.30
100%
YES NO
「サービスコード51」で“×.×.1”を選択すると手動圧力設定状態になっていることを示すために「M.PR.ON」と表示されます。【YES】キーを押して先に進んでください。
NO
YES
NO
(*2)
(*1)
8.30
WAIT
機器の読みとり値が安定するまで待ちます。
(画面に点灯中)
終わると,『CAL.END』が表示されます。
(*2)
NO
8.60
CAL.END
YES NO
ゼロ校正からはじめるときは,【NO】キーを押します。(ゼロ校正は「サービスコード21」で“1”(ON)を選択してから行います。
1点校正では,【YES】キーを押します。
NO
(*2)
YES
短く『WAIT』が表示された後,画面は通常のデータ表示に戻ります。
(*1)
NO
0.08
0%
YES NO
検出器を酸素“0”ガス雰囲気(窒素ガスまたはゼロ酸素溶液)に置いて,【YES】キーを押します。
8.60
24.5°C
NO
(*2)
YES
0.08
WAIT
(*2)
NO
0.08
CAL.END
YES NO
機器の読みとり値が安定しているとき,『CAL.END』表示になります。
【YES】キーを押します。
YES
0.00
24.5°C
短く『WAIT』が表示された後,画面は通常のデータ表示に戻ります。

6.3 水校正方法による校正操作

6.3.1 水校正の準備

検出器を保守状態にし、膜上の汚れを洗い落とします。
柔らかい紙で膜上に残っている水滴を軽く拭き取ります。
スパンやゼロ（必要なとき）校正に使用する必要な器具と試薬を準備します。

- ビーカまたは容器
- マグネティックスターラまたは同等品
- 脱塩水、塩分計補償を行う場合は塩処理水
- 空気供給ポンプ（金魚ポンプ）
- 小気泡生成のためのガス拡散器（バブラー）

注意： 水が完全に空気で飽和されるまで、15 ～ 30 分空気置換する。

ゼロ校正のための試薬

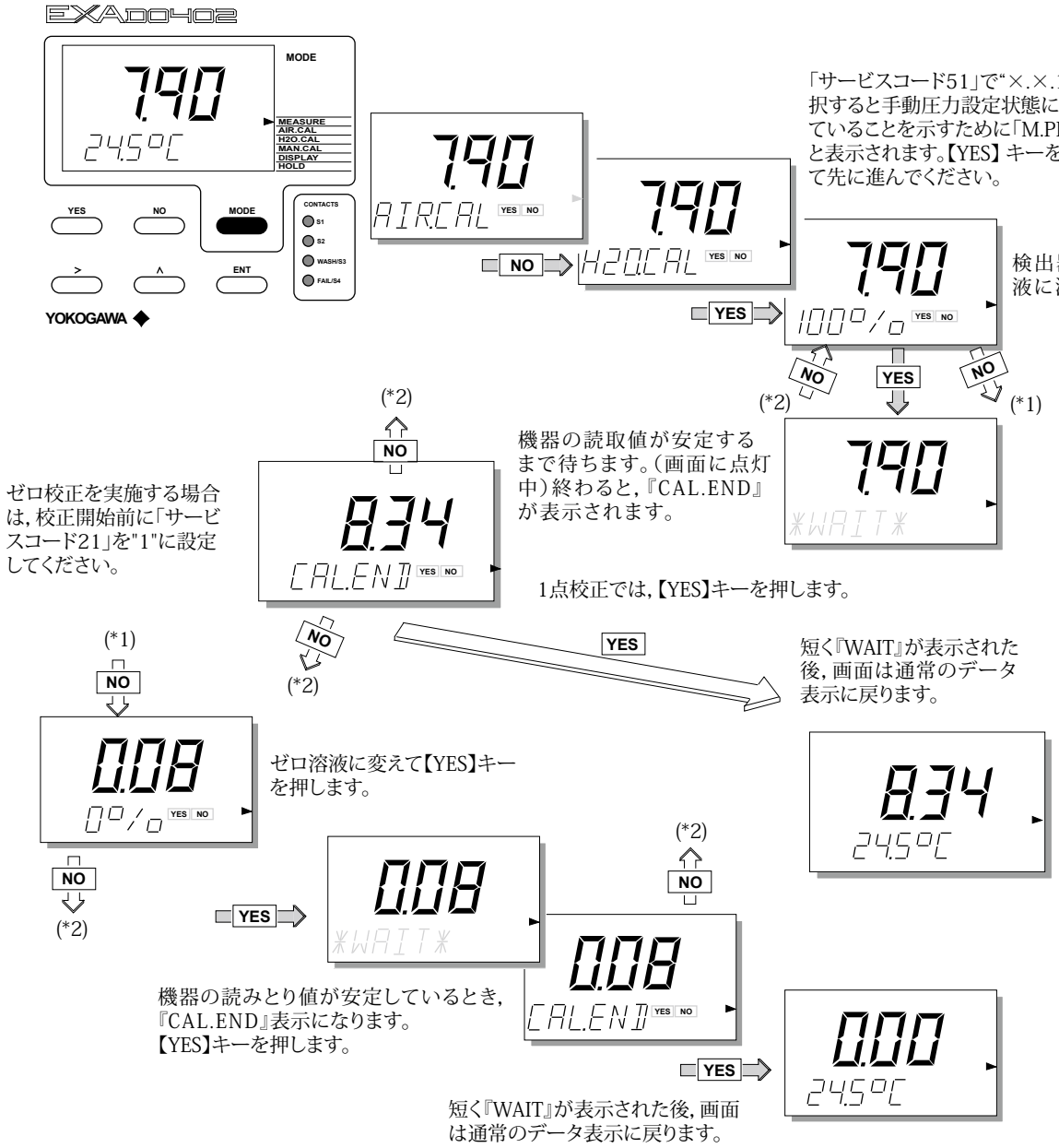
- 亜硫酸ナトリウム
- 脱塩水

ゼロ酸素溶液は、1 リットルあたり約 50g の亜硫酸ナトリウムを含む。

注記

DO30G や他ガルバニ電池式検出器およびポーラログラフ式検出器の亜硫酸ナトリウムを用いた校正には、時間がかかります。『CAL.END』が表示した後でも、40 ～ 50 分待ってYES キーを押してください。これを待たないと、測定中に校正エラーが発生します。ゼロチェックのみでゼロ校正は行わないことをおすすめします。洗浄の十分な検出器にはゼロ電流はなく、ゼロ校正を必要としません。検出器が相当量のゼロ電流を持つときは、検出器を外して洗浄し、新しい電解液を満たして新しい膜を取り付けてください。
水校正を行う際は、校正を実施する前に、自動復帰（*RET）：サービスコード 50 において 0 を選択し、自動復帰させないように設定することをお勧めします。これは、校正時間が 10 分より長くなることがあるからです。校正作業を終了した後は、自動復帰（*RET）：サービスコード 50 で、希望の設定を選んでください。

6.3.2 水校正の手順


EXA DO402
7.90
24.5°C
MODE
MEASURE
AIR.CAL
H2O.CAL
MAN.CAL
DISPLAY
HOLD
YES
NO
MODE
ENT
CONTACTS
S1
S2
WASH/S3
FAIL/S4
YOKOGAWA
7.90
AIR.CAL YES NO
NO
7.90
H2O.CAL YES NO
YES
7.90
100%o YES NO
「サービスコード51」で“×.×.1”を選択すると手動圧力設定状態になっていることを示すために「M.PR.ON」と表示されます。【YES】キーを押して先に進んでください。
検出器を校正液に浸します。
NO
YES
NO
(*2)
(*1)
(*2)
NO
8.34
CAL.END YES NO
機器の読取値が安定するまで待ちます。(画面に点灯中)終わると,『CAL.END』が表示されます。
7.90
WAIT
ゼロ校正を実施する場合は,校正開始前に「サービスコード21」を"1"に設定してください。
1点校正では,【YES】キーを押します。
(*2)
NO
YES
短く『WAIT』が表示された後,画面は通常のデータ表示に戻ります。
(*1)
NO
0.08
0%o YES NO
ゼロ溶液に変えて【YES】キーを押します。
8.34
24.5°C
NO
(*2)
YES
0.08
WAIT
(*2)
NO
0.08
CAL.END YES NO
機器の読みとり値が安定しているとき,『CAL.END』表示になります。
【YES】キーを押します。
YES
0.00
24.5°C
短く『WAIT』が表示された後,画面は通常のデータ表示に戻ります。

6.4 手動校正による校正操作

6.4.1 手動校正の準備

a. 洗浄

計器の指示が安定しており、清潔な検出器で測定されていることを確認してください。
指示が安定しないときは、検出器を保守状態にして、センサ膜の汚れを洗い流します。
検出器を処理水に戻し、指示が安定するまで待ちます。

b. サンプリング

手動校正操作は、比較基準に読み値を調整することを含みます。通常この基準はオンライン分析計で測定されたサンプルと同一のサンプルを手分析する実験室測定です。
以下の注意事項を考慮ください。

- サンプル後に溶存酸素濃度や温度が変化しないように、サンプリング後直ちに分析すること。
- 比較基準はサンプル分析を行う前に、校正された実験室用計器で分析する。
- 比較方法は、数値の不一致を防ぐために、ISO 5814 に明記されているものと同じ校正データで校正されていなければなりません。

最も重要な校正データは
温度、気圧、高度、塩分の関数をすべて整えた状態での溶存酸素濃度です。
これらのデータは、正しい校正の比較のために必要で、半自動校正測定の間、これらすべての変数を考慮しています。

c. 測定液の塩分を補償する。（塩分補償）校正を行なう場合の操作例

塩分濃度を考慮して校正を行なう場合は、手動校正を行ないます。
以下に、塩分補償を行なう場合の手順を示します。表 6.1 を参考にし、校正を行なってください。

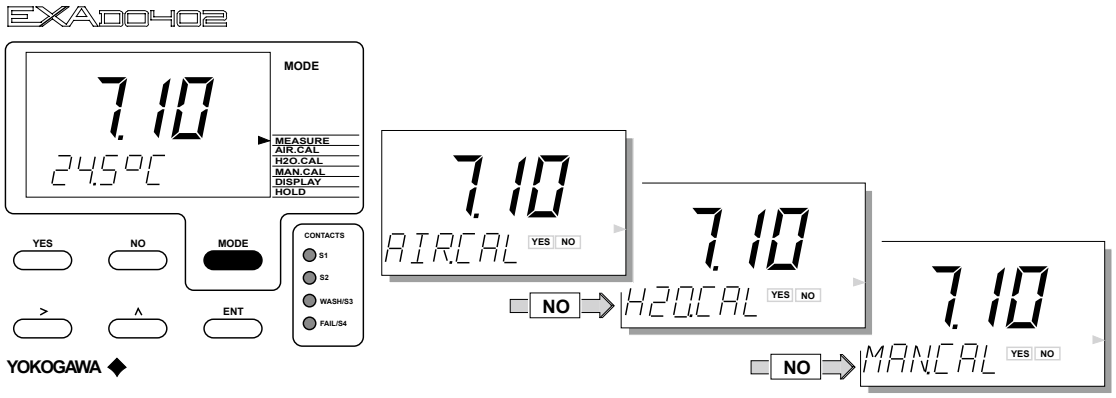
◇ 気圧が101.325 kPa, 液温が22.5℃、塩分濃度が30 g/kg（3wt%海水相当）という塩水で手動校正を行なう場合

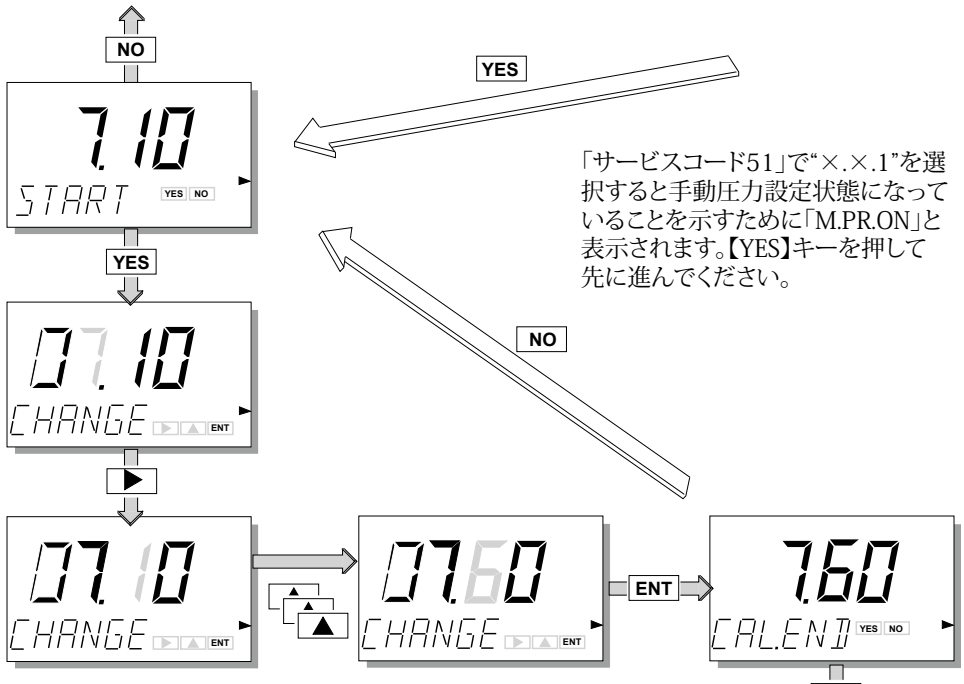
1. 真水での飽和濃度を算出します。
   表 6.1 から 22℃で 8.74 mg/1, 23℃で 8.58 mg/l です。
   8.74+（8.58-8.74）×（22.5-22）=8.66 mg/l
2. 塩分に対する補正値を算出します。
   0.0453+（0.0443-0.0453）×（22.5-22）=0.0448 mg/l
   0.0448 × 30=1.34 mg/l
3. 測定（校正）すべき液体の飽和濃度を算出します。
   8.66-1.34=7.32 mg/l

注記

塩分補償を行なった場合には、測定液測定時の飽和 % 濃度を正確に表示させるために、サービスコード 04 を有効にすることを忘れずに行なってください。

6.4.2 手動校正の手順





「サービスコード51」で“×.×.1”を選択すると手動圧力設定状態になっていることを示すために「M.PR.ON」と表示されます。【YES】キーを押して先に進んでください。

【＞】キーで点滅する桁を選択。
【∧】キーを押してその数値を上げます。
正しい数値になったら,【ENT】キーを押して変更します。

短く『WAIT』が表示された後, 画面は通常のデータ表示に戻ります。

【YES】キーを押して測定モードに戻します。(1点調整のみ)

表6.1　　水中の酸素溶解度の温度および塩分関数

温度	水中酸素溶解度酸素平衡 @101.325kPa[pO_2]	塩分1g(NaCl)/kg（溶液）あたりの補正値（減らすべき酸素濃度）[ΔpO_2]
℃	mg/l	mg/l
0	14.62	0.0875
1	14.22	0.0843
2	13.83	0.0818
3	13.46	0.0789
4	13.11	0.0760
5	12.77	0.0739
6	12.45	0.0714
7	12.14	0.0693
8	11.84	0.0671
9	11.56	0.0650
10	11.29	0.0632
11	11.03	0.0614
12	10.78	0.0593
13	10.54	0.0582
14	10.31	0.0561
15	10.08	0.0545
16	9.87	0.0532
17	9.66	0.0514
18	9.47	0.0500
19	9.28	0.0489
20	9.09	0.0475
21	8.91	0.0464
22	8.74	0.0453
23	8.58	0.0443
24	8.42	0.0432
25	8.26	0.0421
26	8.11	0.0407
27	7.97	0.0400
28	7.83	0.0389
29	7.69	0.0382
30	7.56	0.0371

ISO 5814:1990(E)

表6.2　　酸素溶解度の温度および標高（101.325 kPaの平均海抜を基準とする）による変化

温度 ℃	標高（海抜m）						
	0	300	600	900	1200	1500	1800
0	14.6	14.1	13.6	13.2	12.7	12.3	11.8
2	13.8	13.3	12.9	12.4	12.0	11.6	11.2
4	13.1	12.7	12.2	11.9	11.4	11.0	10.6
6	12.4	12.0	11.6	11.2	10.8	10.4	10.1
8	11.8	11.4	11.0	10.6	10.3	9.9	9.6
10	11.3	10.9	10.5	10.2	9.8	9.5	9.2
12	10.8	10.4	10.1	9.7	9.4	9.1	8.8
14	10.3	9.9	9.6	9.3	9.0	8.7	8.3
16	9.9	9.5	9.2	8.9	8.6	8.3	8.0
18	9.5	9.2	8.9	8.6	8.3	8.0	7.7
20	9.1	8.8	8.5	8.2	7.9	7.7	7.4
22	8.7	8.4	8.1	7.8	7.6	7.3	7.1
24	8.4	8.1	7.8	7.6	7.3	7.1	6.8
26	8.1	7.8	7.6	7.3	7.0	6.8	6.6
28	7.8	7.5	7.3	7.0	6.8	6.6	6.3
30	7.5	7.2	7.0	6.8	6.5	6.3	6.1
32	7.3	7.1	6.8	6.6	6.4	6.1	5.9
34	7.1	6.9	6.6	6.4	6.2	6.0	5.8
36	6.8	6.6	6.3	6.1	5.9	5.7	5.5
38	6.6	6.4	6.2	5.9	5.7	5.6	5.4
40	6.4	6.2	6.0	5.8	5.6	5.4	5.2

7.　保　守

DO402G の性能維持・予防保全のために、一定期間ごとの点検保守が重要です。
この章では、性能を維持するための日常的な点検保守について説明します。

7.1　溶存酸素測定システム構成機器の定期点検保守

表 7.1、7.2 に溶存酸素測定システムを構成する機器の点検保守項目を示しています。
DO402G 変換器の点検保守操作については、7.2 項で説明しています。
検出器やホルダの点検保守については、各々の取扱説明書を参照してください。

7.1.1　定期点検

表 7.1 に定期的に点検保守を行う項目を示します。
推奨点検周期は、点検をする目安を示す周期であり、この期間を保証するものではありません。

表7.1　溶存酸素測定システムの定期点検・保守項目

機　器	項　目	推奨点検周期
全機器	a. 校正	a. 1 ～ 2 か月
溶存酸素検出器	a. 膜およびセンサキャップ洗浄 b. 電極表面研磨および電解液交換 c. 膜組立交換 d, センサキャップ交換	a. 1 ～ 2 か月 b. 6 ～ 8 か月 c. 6 ～ 8 か月 d. 6 ～ 12 か月
溶存酸素変換器	a. 温度表示点検（エラーチェック） b. ヒューズ交換	a. 6 か月 b. 1 ～ 2 年
フロートホルダ	a. ウインチ機構清掃	a.（設置環境による）
浸漬ホルダ	a. O リング付検出器点検 b. 洗浄ノズルの清掃 c. 洗浄ユーティリティ、電磁弁の点検	a. 6 か月 b. 1 ～ 2 か月 c. 6 か月

7.1.2　必要に応じて行う点検保守

表 7.2 の点検保守項目はエラー発生時に、必要に応じて行ってください。

表7.2　溶存酸素測定システムの随時点検・保守項目

エラー事象	点検内容
エラー E2	溶存酸素検出器膜の汚染をチェック 洗浄装置のノズルの詰まりをチェック
エラー E3	ガルバニ電池式、およびポーラログラフ式溶存酸素検出器の場合は、銀電極表面を研磨 ポーラログラフ式検出器の場合は、白金電極表面を研磨 電解液を交換 蛍光式検出器の場合は、検出器と検出器ケーブルの嵌合、および LED の発光を確認する
変換器内視用窓が見えにくい時	ティッシュペーパで透明窓の汚れを拭く（しつこい汚れには洗剤を使用する）

7.2 DO402G変換器の定期点検保守

DO402G 変換器は、定期的に点検保守することはありません。ハウジングは IP65(NEMA 4X) 規格でシールされてあり、通常密閉されたまま操作します。画面が明確に見えて、操作が的確に行えるように、窓を清潔に保つことのみ、留意ください。窓が汚れたときは、柔らかい濡らした布かティッシュのようなものできれいにしてください。頑固な汚れには、中性洗剤をご使用ください。

注記

強力な薬品や溶剤は絶対に使用しないでください。窓に頑固な汚れが付着した場合や傷が付いた場合は、部品交換のため、巻末の Customer Maintenance Parts List を参照ください。

注意

前面カバーやケーブルグランドを取りはずす場合、水分や湿気が入らないようにしてください。組み立てる際には、シール面のよごれを取り、湿気を取ってから、カバーを固定してください。DO402G は微弱電流を扱っており水分の凝縮・結露が発生すると信号処理に問題を起す可能性があります。

7.3　ヒューズの交換

ここでは、電源ヒューズを交換する方法について説明します。

⚠ 警告

- 火災防止のため、指定された定格（電流、電圧、タイプ）のヒューズだけを使用してください。
- ヒューズの交換は、必ず外部ブレーカで本器への電源の供給を止めてから行ってください。作業後、高電圧シールド板を取付けてから、電源を供給してください。
- ヒューズホルダーを短絡しないでください。

■ 電源ヒューズの指定定格

DO402G で使用している電源ヒューズ（推奨ヒューズ）は次のものです。

● 100V、115V系

遮断定格電流：　35 A または定格電流の 10 倍のいずれか大きい方（Low Breaking）
最大定格電圧：　250 V
最大定格電流：　200 mA
タイプ：　UL、CSA、VDE 認定品、電気用品安全法認定品
部品番号：　A1105EF

● 230V系

遮断定格電流：　35 A または定格電流の 10 倍のいずれか大きい方（Low Breaking）
最大定格電圧：　250 V
最大定格電流：　100mA
タイプ：　UL、CSA、VDE 認定品、電気用品安全法認定品
部品番号：　A1103EF

● 交換方法

(1)　交換作業を行う前に、外部ブレーカで本器への電源の供給を止めてください。
(2)　本器の本体カバーおよび高電圧シールド板をはずします。
(3)　ヒューズホルダーからカバーをはずします。カバーは手で引き抜いてはずせます。
(4)　ヒューズをはずし、推奨ヒューズもしくは同等品のヒューズをホルダーに取付けます。
(5)　ヒューズカバーを確実にはめ込みます。
(6)　高電圧シールド板を取付けます。
注：ヒューズは切断しなくても 2 年毎に交換することをおすすめします。

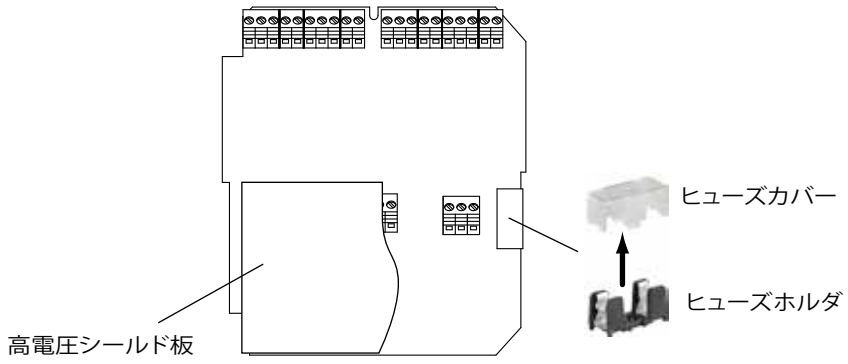


図7.1　ヒューズの交換

Blank Page

8. トラブルシューティング

この章では、3 種類に分類される故障（溶存酸素変換器の故障、自己診断機能による故障の検知、異常測定値）について、修復方法を説明します。異常測定値の原因は、機器の故障によるものとは限りません。異常事態が発生したら、以下の項目を最初にご確認ください。

- 測定液の特性が通常とは異なっていないか。
- 溶存酸素検出器が正確に設置されているか。

8.1 変換器操作時の故障における処置

8.1.1 溶存酸素変換器が作動しないとき

電源が供給されていても変換器が作動しないとき、1 つの原因として、変換器内のヒューズが切れていることが考えられます。電源を落として、ヒューズを点検してください。
ヒューズが切れていたら、新しいものに交換してください。ヒューズが頻繁に切れているようなことがあれば、当社営業もしくはサービスへご連絡ください。
ヒューズが正常であれば、配線を調べてください。

8.1.2 操作キーまたは画面の故障

操作キーが円滑に操作できなかったり、画面が故障（文字セグメント欠け等）したときは、プリント板（デジタルボード）の修理（新規交換）が必要です。
プリント板を交換したら、操作チェックとパラメータの再設定が必要です。プリント板交換作業は当社営業もしくはサービスにご相談ください。

8.2 エラーコードが表示した場合の処置

DO402G 溶存酸素変換器の自己診断機能が故障を発見すると、FAIL 接点が閉じられます。操作パネル上に FAIL ランプが点灯し、データ画面にエラー番号を表示します。

注記

動作中にエラーが発生すると、フェイル接点出力が直ちにでますが、エラー番号は、動作または操作が完了後に表示されます。

FAIL 接点出力がでた場合、表 8.1 にしたがって処置を行ってください。

表8.1 故障（エラー）発生時の処置

エラー No.	発生モード	エラー内容と原因	処　置
E1	AIR.CAL モード H2O.CAL モード	安定化不足異常 1 時間経過しても測定値変更域が以下の設定値内に減少しない ・検出器温度変更域 ・校正溶液の溶存酸素変更域 ・A 値（mg/l）が不適切	原因を除去し、再校正するため、【NO】キーを押す
E2	H2O.CAL モード	ゼロ点異常 ゼロ点が設定レンジを超えた ・検出器接液部に汚れが付着 ・膜異常、電解液劣化	ガルバニ電池式、およびポーラログラフ式検出器の場合は、隔膜、またはセンサキャップ洗浄後、再校正する エラー再発時には、電解液と膜を交換する 蛍光式検出器の場合は、検出器と検出器ケーブルの嵌合、および LED の発光を確認する。エラー再発時には、センサキャップ、検出器ケーブルまたは検出器を交換する
E3	AIR.CAL モード H2O.CAL モード MAN.CAL モード	スロープ異常 スロープが理論値の 40 ～ 200% の範囲を超えた ・検出器接液部に汚れが付着 ・膜異常、電解液劣化	隔膜、またはセンサキャップ洗浄後、再校正する エラー再発時には、電解液と膜を交換する
E4	測定モード	隔膜異常 蛍光式の場合は、センサキャップ異常、または検出器異常。	膜隔を交換する 隔膜アセンブリの O リングおよびシール面が濡れていないことを調べ、濡れている場合は拭き取って乾燥させること 蛍光式の場合は、検出器の洗浄、センサキャップの交換、または検出器の交換
E7	全モード	測定温度異常（異常高温） 50.0℃を超えた ・測定液温度が高い ・コード 10 の設定が不正確 ・検出器ケーブル配線異常 ・測温体の故障	測定液と検出器の温度、コード 10 の設定を調べる 検出器ケーブル接続を調べる 測温体が故障（異常抵抗）時、交換する 蛍光式の場合は、検出器の洗浄、センサキャップの交換、または検出器の交換
E8	全モード	測定温度異常（異常低温） 0℃を下回る ・測定液温度が低い ・コード 10 の設定が不正確 ・検出器ケーブル配線異常 ・測温体の故障	測定液と検出器の温度、コード 10 の設定を調べる 検出器ケーブル接続を調べる 測温体が故障（異常抵抗）時、交換する 蛍光式の場合は、検出器の洗浄、センサキャップの交換、または検出器の交換
E9	全モード	入力電流異常 以下の条件を満たさないとき 入力電流＜ 50μA ガルバニ電池式検出器 ＜ 500nA 蛍光式またはポーラログラフ式検出器	コード 01、02 の設定を調べる 蛍光式の場合は、検出器の洗浄、センサキャップの交換、または検出器の交換

エラー No.	発生モード	エラー内容と原因	処　置
E10	全モード	EEPROM 書込み異常 電子回路異常	電源を一度切り、再び入れて、システムが通常に戻るか確認する 再度異常が発生する場合、修理のため当社へご連絡ください
E12	全モード	異常測定値 溶存酸素値（飽和 %）が 150%（またはコード 54 での設定値）を超えた	コード 01、02、10、12、54 の設定値を調べる 蛍光式の場合は、検出器の洗浄、センサキャップの交換、または検出器の交換
E15	サービスコード 12	温度校正時の異常 校正値と標準値間の差が± 7.5℃を超えた ・温度入力が不正確 ・検出器ケーブル異常	測定液（溶存酸素検出器）の温度を正確に測定する 検出器ケーブルの異常（部分的非接続または絶縁劣化）を調べてから、温度エラーを再調整する
E16	全モード	保守の要求時間オーバー	保守を実行するか、またはサービスコード 55 において再設定する
E17	RANGE モード	スパン不適正 範囲設定時、スパンが 1.0mg/l（または ppm）または 10% 飽和未満になる値になった	範囲の最大または最小値を変更する
E18	サービスコード 35、36	不適切なデータ入力	正しい値を再入力する
E19	データ入力時	操作異常 許容範囲外の値を入力した	許容範囲内の値を再入力する
E20	全モード	機器初期化異常	修理が必要ですので当社へご連絡ください
E21	全モード	EPROM 異常	修理が必要ですので当社へご連絡ください
E22	全モード	上下限警報点を 15 分以上連続して超えたとき（コード 47 で有効なとき）	この機能の使用目的により処置してください 【NO】または【YES】キーによりエラーをリセットしてください

注記

修復処置後、直ちにエラーメッセージが消えないことがあります。そのときは、一度電源を切り、再び入れて、システムが正常に戻るか確認してください。

Blank Page

9.　付　録

オペレーションレベルのパラメータ（初期値等）を 9.1 ～ 9.3 項に示します。
セッティングレベルのパラメータ（初期値等）を 9.4 項に示します。
サービスレベルのパラメータ（初期値等）を 9.5 項に示します。

9.1　設定点

S1 ～ S4 接点出力の上下限警報初期値を示します（5.2.1 項参照）。

可変項目	初期値	下限	上限
*OX1	19.5 mg/l	0.0 mg/l 0.0 ppm 0.0 %sat	50.0 mg/l 50.0 ppm 300 %sat
*OX2	1.0 mg/l	0.0 mg/l 0.0 ppm 0.0 %sat	50.0 mg/l 50.0 ppm 300 %sat
*OX3	10.0 mg/l	0.0 mg/l 0.0 ppm 0.0 %sat	50.0 mg/l 50.0 ppm 300 %sat
*OX4	10.0 mg/l	0.0 mg/l 0.0 ppm 0.0 %sat	50.0 mg/l 50.0 ppm 300 %sat
*Sp.mA2	10.0 mg/l	0.0 mg/l 0.0 ppm 0.0 %sat	50.0 mg/l 50.0 ppm 300 %sat
*T1	25.0℃	0.0℃	50℃
*T2	25.0℃	0.0℃	50℃
*T3	25.0℃	0.0℃	50℃
*T4	25.0℃	0.0℃	50℃

9.2　レンジ

アナログ出力初期値を示します（5.2.2 項参照）。

可変項目	初期値	下限	上限
レンジ 1 プロセス値	0 % ＝　0.00 100 % ＝ 19.99	0.0 mg/l 0.0 ppm 0.0 %sat	50.0 mg/l 50.0 ppm 300 %sat
レンジ 2 プロセス値	0 % ＝　0.00 100 % ＝ 19.99	0.0 mg/l 0.0 ppm 0.0 %sat	50.0 mg/l 50.0 ppm 300 %sat
温度	0 % ＝　0℃ 100 % ＝ 50℃	0.0℃	50℃

注：レンジの最小スパンは 1.0mg/l、1.0ppm または 10%sat。温度の場合は 25℃。

9.3　ホールド

固定ホールド値の初期値を示します（5.2.3 項参照）。

可変項目	初期値	下限	上限
mA1 の設定値	10.00 mA	0 または 4 mA	20 mA
mA2 の設定値	10.00 mA	0 または 4 mA	20 mA

9.4 洗浄

洗浄パラメータの初期値を示します（5.2.4 項参照）。

可変項目	初期値	下限	上限
周期（tI）	6 時間	0.1 時間	36.0 時間
洗浄時間（tw）	0.5 分	0.1 分	10.0 分
回復時間（tr）	0.5 分	0.1 分	10.0 分

9.5 ユーザ設定表

サービスコード一覧を示します（5.2.5 項参照）。またユーザ設定値欄は、ユーザで設定値を変更した場合の、控えとしてご利用ください。

機能		初期値		ユーザ設定値		
基本パラメータ						
01	*S.TYPE *I.CELL	0 0	ガルバニ（7μA） 3.75μA			
02	*CHECK	0.1.0	ゼロ OFF			
			スロープ ON			
			膜切れ OFF			
04	*SAL.TY	0	OFF			
温度パラメータ						
10	*T.SENS	1	Pt1000			
11	*T.UNIT	0	℃			
12	*T.ADJ		なし			
13	*T.MAN	0	OFF			
校正パラメータ						
20	* Δ T.SEC	60	秒			
	* Δ mg/l	0.05	mg/l			
21	*0.CAL	0	OFF			
22	*ZERO	00.00(000.0)	μA(nA)			
	*SLOPE	3.75(50.0)	μA(nA)			
mA 出力パラメータ						
30	*mA	1.1	共に 4 － 20mA			
31	*OUTP.F	0.2	DO と温度			
32	*BURN	0.0	共に OFF			
35	*TABL1	21 点折れ線テーブル	コード 31 参照			
36	*TABL2	21 点折れ線テーブル	コード 31 参照			
37	*DAMP	0	秒			
38	*SWTCH	0	OFF			
接点出力パラメータ						
40	*S1	2.0.0	上限警報			
41	*S2	1.0.0	下限警報			
42	*S3	4.0.0	WASH			
43	*S4	4.0.0	FAIL			

機能		初期値		ユーザ設定値		
44	*D.TIME	0.2	秒			
	*P.HYST	0.1	mg/l			
	*T.HYST	0.5	℃			
45	*RANGE	5.0	mg/l			
	*PER.	10	秒			
	*FREQ.	70	p/min			
47	*EXPIR	0	OFF			
	*tE.min	15	分			
ユーザインタフェースパラメータ						
50	*RET	1	ON			
51	*MODE	0.0.0	全て OFF			
52	*PASS	0.0.0	全て OFF			
53	*Err.01	1	ハード故障			
	*Err.02	1	ハード故障			
	*Err.03	1	ハード故障			
	*Err.04	1	ハード故障			
	*Err.07	1	ハード故障			
	*Err.08	1	ハード故障			
	*Err.09	1	ハード故障			
	*Err.12	1	ハード故障			
	*Err.16	0	ソフト故障			
	*Err.22	0	ソフト故障			
	*SOFT	0	LCD ＋ Fail			
54	*E12	150	%			
55	*CALL.M	0	OFF			
56	*UNIT	0	mg/l			
その他パラメータ						
70	*LOAD	リセット	初期値			

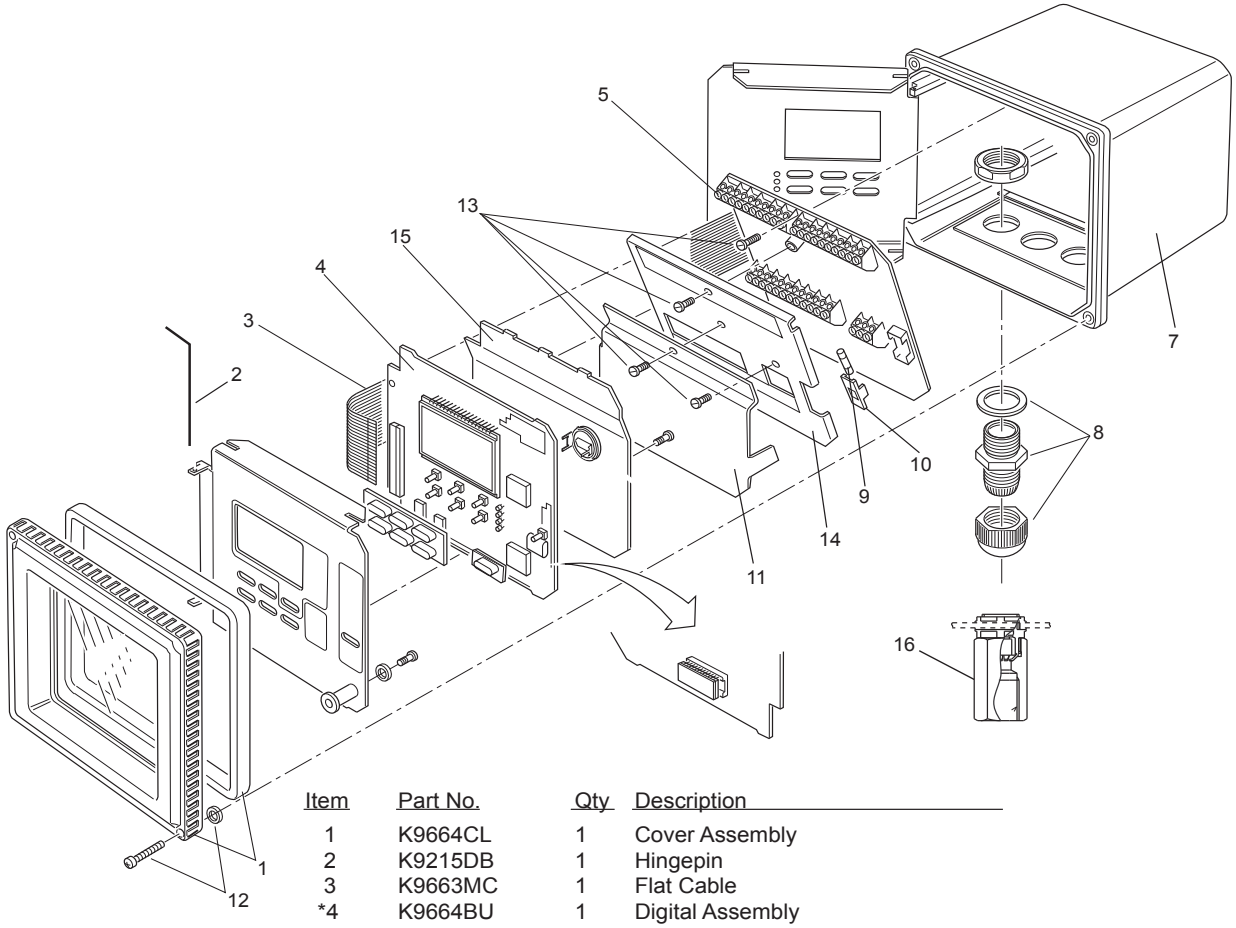
Blank Page

Customer Maintenance Parts List

Model DO402G [Style: S3]

Dissolved Oxygen Converter

EXA DO



Item	Part No.	Qty	Description
1	K9664CL	1	Cover Assembly
2	K9215DB	1	Hingepin
3	K9663MC	1	Flat Cable
*4	K9664BU	1	Digital Assembly
*5	———		Analog Assembly
	K9664HA	1	For 100 V AC
	K9664HB	1	For 115 V AC
	K9664HC	1	For 230 V AC
7	———		Housing
	K9672DA	1	Polyuretane baked finish
	K9672DB	1	Epoxy baked finish
8	K9663MM	1	Cable Gland Assembly
9	———		Fuse (Time Lag Fuse)
	A1105EF	1	For 100 V AC Power, 0.200 A,T
	A1105EF	1	For 115 V AC Power, 0.200 A,T
	A1103EF	1	For 230 V AC Power, 0.100 A,T
10	A1565EF	1	Fuse Holder
11	K9672BJ	1	Bracket Assembly
12	K9664DH	1	Stainless steel screw assembly to fix cover
13	K9664DK	1	Screw Assembly
14	———		Bracket Assembly for Analog Board
	K9664CH	1	For 100 V AC
	K9664CJ	1	For 115 V AC
	K9664CK	1	For 230 V AC
15	K9664AR	1	Bracket Assembly for Digital Board
16	———		Adapter Assembly
	K9171SU	1	For G1/2 screw when /AFTG specified.
	K9316AF	1	For 1/2NPT screw when /ANSI specified.

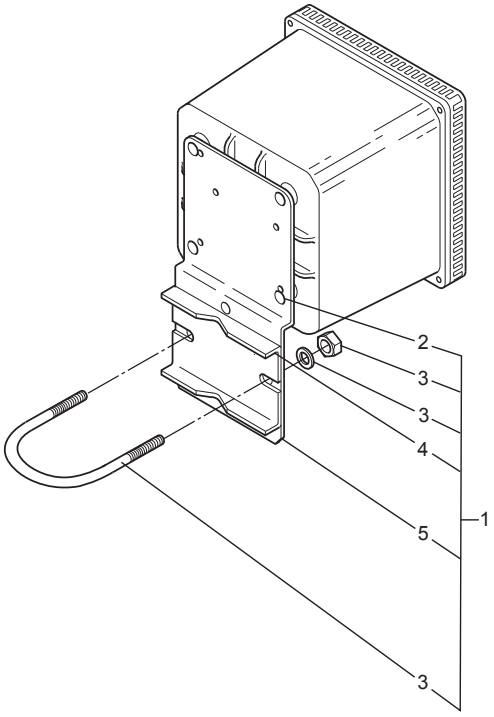
* Do not exchange these parts. Call service personnel.

YOKOGAWA
Yokogawa Electric Corporation

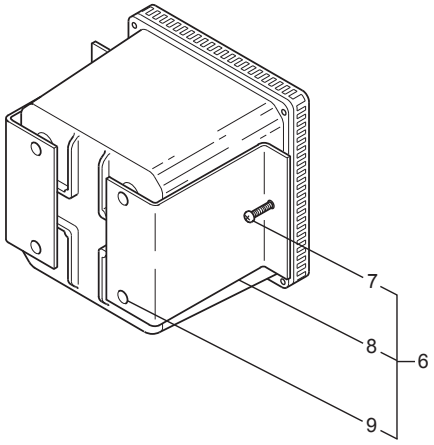
All Rights Reserved, Copyright © 2007, Yokogawa Electric Corporation.
Subject to change without notice.

CMPL 12J05D02-03E
1st Edition : Mar. 2007 (YK)
2nd Edition : Sep. 2012 (YK)

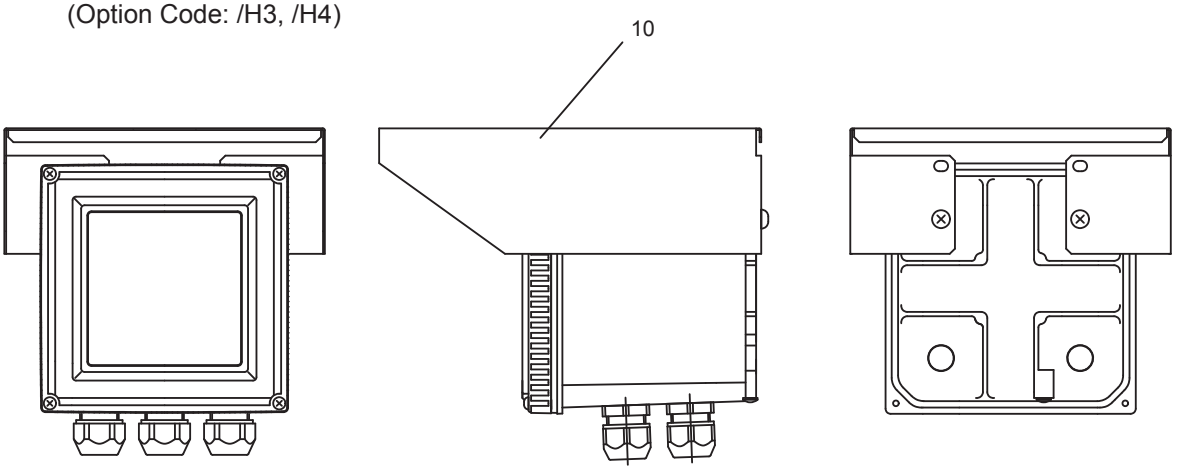
Pipe/Wall Mounting Hardware
(Option Code : /U)



Panel Mounting Hardware
(Option Code : /PM)



Sun Protection Cover
(Option Code: /H3, /H4)



Item	Part No.	Qty	Description
1	K9171SS	1	Mounting Set (/U)
2	Y9608KU	4	Screw
3	D0117XL-A	1	U-Bolt Assembly
4	K9171SY	1	Plate
5	K9171SX	1	Bracket
6	K9171ST	1	Mounting Set (/PM)
7	Y9520LU	2	Screw
8	K9171SW	2	Bracket
9	Y9608KU	4	Screw
10	——		Sun Protection Cover
	K9664CA	1	Cabon steel (/H3)
	K9664CC	1	Stainless steel (/H4)

取扱説明書　改訂情報

資料名称　　：DO402G 溶存酸素変換器［スタイル：S3］

資料番号　　：IM 12J05D02-01

2015年8月／11版
ドキュメントソフト変更のため全面見直し
CSA 安全規格適合のための注記追加など（P. iii、1-1、2-2、2-3、2-4、3 章など）

2014年2月／10版
P.2-3、2-4、3-5　安全規格を改訂。
P. 3-10 ～ 3-12　3.8 標準蛍光式検出器 (DO70G) の配線に注記を追加。その他誤記訂正。
P. 5-2　5.1.1 ホールドの手動での有効化の注記に参照先を追加。
P. 5-11　5.2.3 ホールド「HOLD」に説明と注記を追加。
P. 7-1 「7.1 点検保守項目」を「7.1 溶存酸素測定システム構成機器の定期点検保守」に変更、表 7.2 を一部改訂（検出器の種類に応じた表記）。
P. 8-2 ～ 8-3　表 8.1 を一部改訂（検出器の種類に応じた表記）。
CMPL 12J05D02-03E を 2 版に改版（部品番号の一部改訂）。

2012年1月／9版　全面見直し、表記統一InDesign化、ドキュメント番号変更
P1-2 1.2 DO402G 機器設定チェックを一部改訂；p1-3 1-3 一般情報、動作方法、検出器の一部改訂；
p1-5 1.4 システム構成図を改訂；p1-5 1.4.1 溶存酸素検出器の記述を一部改訂；
p2-1 2.1 一般仕様の表記改訂；p3-4 3.2 配線図に項目および図を追加；p3-10 3.9 蛍光式検出器を追加；
p5-14 5.3 サービスコードによる設定を一部改訂；p8-2 8.2 表 8.1 の表記を一部改訂

2011年6月／8版　全面見直し、表記統一InDesign化
p4-4 4.4 表示機能を一部改訂；p5-18 コード 21 の説明を改訂；p5-19 スロープ入力の誤記訂正；p6-1 校正の説明を補足；p6-2 空気校正の説明を改訂；p6-4 水校正の説明を改訂，6.3.2 項を変更；p6-5「水校正の手順」を 6.3.2 項に変更

2009年10月／7版
スタイルのリニューアル，全体に見直し等（適切な表現・表記の統一，図のイラスト化，仕様変更はなし）。

2007年7月／6版
p2-3 K. 安全および EMC 適合規格に CSA 規格を追加；p2-4 G. ハウジングの構造に「CSA Type 3S」を追加；
p3-4 3.2 配線の警告表記に CSA 規格適合を追加；p3-5 ケースカバーの締め付けトルクを追加；p7-3 7.3 ヒューズの交換の誤記訂正

2007年3月／5版
スタイル：S3 対応 (CE マーキング対応安全規格，シールド配線方法等変更)

2006年8月／4版
はじめに p-1「警告」の項目を “■静電気放電” に，製品形名を “DO402G” に訂正 ;p-2「納入後の保証について」を変更 ; 1.5.1 章 p1-7「溶存酸素センサ」の誤記訂正 ;2.1 章 p2-2「I. 接点入力」に “ON 時間：0.5 秒以上” を追加 ; 3.1 章 p3-2 図 3.1 の外形寸法を一部訂正 ; 3.2 章 p3-4 図 3.4 の結線図を一部訂正 ; 3.6 章 p3-9「3.6 標準ガルバニセンサの配線」に “注意” を追加 ; 5.3.5 章 p5-22「5.3.5 接点出力」に “〈補足説明〉” を追加 ;p5-23「コード 43」の “接点 2 無効” を “接点 4 無効” に訂正 ; 5.3.6 章 p5-27「コード 54」に “（注）” を追加 ; 6.2.2 章 p6-3「6.2.2 空気校正の手順」の図に記事および操作手順を一部追加 ; 6.3.2 章 p6-4「6.3.2 校正操作（水校正方法）」の “注意” を一部訂正 ; 6.3.3 章 p6-5「6.3.3 水校正の手順」の図に記事および操作手順を一部追加 ; 6.4.2 章 p6-7「手動校正の手順」の図に記事および操作手順を一部追加 ; 9.5 章 p9-3「9.5 ユーザー設定表」を一部訂正 ; 全体に SI 単位表記に統一

2004年2月／3版
スタイル：S2 対応

2000年7月／2版
バージョン 1.6 ～対応

1997年7月／初版
新規発行

■ お問い合わせについて
本製品の情報に関しては、下記ホームページでもご覧になれます。

横河電機株式会社　　http://www.yokogawa.co.jp/an